Public Health Agency of Canada
Agence de santé publique du Canada

get the facts
www.publichealth.gc.ca/hepatitisc

The Effectiveness of Bleach in the Prevention of Hepatitis C Transmission

Final Report

Canada

The Effectiveness of Bleach in the Prevention of Hepatitis C Transmission

Final Report

Prepared for:
Hepatitis C Prevention, Support and Research Program
Community Acquired Infections Division
Centre for Infectious Disease Prevention and Control
Population and Public Health Branch
Health Canada

Prepared by:
Aleina Tweed M.Sc., Mel Krajden MD, FRCP (C)
BC Hepatitis Services
BC Centre for Disease Control

2004

105-07604/

This document was initiated/prepared by the former Population and Public Health Branch of Health Canada before the creation of the new Public Health Agency of Canada on September 24, 2004. The new Agency is now responsible for its release and dissemination.

Published by authority of the Minister of Health

This publication can be made available on computer diskette or in large print upon request.

This report can also be accessed through the Public Health Agency of Canada website at: http:// www.phac-aspc.gc.ca/hepc/hepatitis_c/index.html and through the Canadian Hepatitis C Information Centre at: http://www.hepc.cpha.ca/english/res_e/index.htm

The opinions expressed in this paper are those of the author and do not necessarily reflect the official views of the Public Health Agency of Canada.

© Her Majesty the Queen in Right of Canada, represented by the Minister of Health 2004

PDF: H39-4/37-2004E-PDF
0-662-36623-9

HTML: H39-4/37-2004E-HTML
0-662-36624-7

Table of Contents

1. Introduction 1
   a) Overview 1
   b) Methodology 2
2. Hepatitis C 2
   a) Hepatitis C Virus 2
   b) Modes of Transmission 3
3. Summary of the Data on the Use of Bleach as a Disinfectant 4
   a) HCV Disinfection with Bleach 5
   b) Factors Affecting HCV Inactivation 6
   c) Studies on the Efficacy of Bleach for Disinfecting Injecting Equipment 6
4. Bleach Use Among Injection Drug Users 7
5. Comparison of the Efficacy of Bleach in Preventing Hepatitis B and HIV Transmission 9
   a) Hepatitis B 9
   b) Overview 9
6. Harm Reduction Programs 11
7. Summary 15
8. Recommendations 16
9. References 17

1. Introduction

a) Overview

Hepatitis C Virus (HCV) has infected approximately 170 million people worldwide, including an estimated 210,000 to 275,000 people in Canada – 0.8% of the Canadian population[1,2]. HCV continues to infect 5,000 Canadians annually[3-5].

The most significant risk factors for HCV infection have been the receipt of blood products and injection drug use (IDU). The former has been all but resolved with universal blood screening methods introduced in 1990, but the latter is an ongoing problem. HCV is endemic among injection drug users, with over 80% infected in many IDU populations worldwide[2]. HCV can also be transmitted sexually[6-8], during pregnancy and childbirth[9,10], through other percutaneous exposures including occupational needle stick injuries[6,7], acupuncture, electrolysis, tattooing and body piercing[11,12] and by sharing contaminated personal hygiene items such as toothbrushes and razors[1,12]. Overall, these modes of transmission are thought to represent less than 40% of HCV cases[1,6,13,14], whereas IDU accounts for 50% to 70% of current cases[1,2,15,16].

In an effort to interrupt the transmission of HCV – as well as other blood-borne pathogens such as the Human Immunodeficiency Virus (HIV) and hepatitis B virus (HBV) – harm reduction programs in Canada and worldwide have encouraged people who use injection drugs to use bleach to clean needles and syringes, if new needles are not available. However, there is little direct evidence demonstrating the effectiveness of bleach in preventing HCV transmission among these people.

This paper provides background on HCV infection and summarizes the literature regarding the use of bleach as a disinfectant for needles and syringes. It also looks at the comparative effectiveness of bleach as a disinfectant to prevent the transmission of HBV and HIV. Lastly, it draws some important prevention messages from harm reduction programs such as needle exchanges and makes recommendations regarding bleach promotion and general HCV prevention programs.

b) Methodology

This paper summarizes literature identified through Medline literature searches using the MeSH terms hypochlorite, hepatitis, bleach, prevention, substance, abuse, viruses and transmission. Further searches were done on Medline and other information sources for these topics as well as HIV, AIDS, IDU and all related topics. Other sources of information included non-peer reviewed information resources by government agencies, community groups and information displayed on the Internet.

2. Hepatitis C

a) Hepatitis C Virus

HCV is an infectious blood-borne virus first identified in 1989. According to the US Centres for Disease Control and Prevention (CDC), it is the most common chronic bloodborne infection in the United States[17]. While 15% to 25% of persons with HCV resolve their infection, the remaining 75% to 85% of cases go onto chronic infection[1,4]. Most newly infected persons (60% to 70%) have no symptoms and are unaware of their infection, but are infectious and may spread the virus through high-risk behaviours[4].

Long term consequences of HCV infection include cirrhosis, hepatocellular carcinoma and other extra-hepatic manifestations[4,5,18,19]. HCV is responsible for 40% of chronic liver disease, and HCV-associated end-stage liver disease is the most frequent indication for liver transplantation among adults[6,20]. HCV-related chronic liver disease causes 8,000 to 10,000 deaths each year in the United States[6,21] and 800 to 1,000 deaths per year in Canada[19].

While the estimated population prevalence rates are low – approximately 0.8% in Canada[1,3,22] and 1.8% in the United States[6,21] – they increase dramatically among high-risk groups such injection drug users[23,24], incarcerated populations[25,26] and street youth[1,27].

In some cases, HCV can be effectively treated. However, current treatments are only indicated for 20% to 30% of the infected population[20,28]. Treatment is effective in 40% to 80% of these cases[29], with success dependent on genotype, type of treatment, length of treatment and stage of disease[30,31]. There is no vaccine for HCV, and re-infection is possible[4]. This means that prevention relies primarily on the successful interruption of viral transmission and on modification of high-risk behaviours.

b) Modes of Transmission

As many people have multiple risk factors, establishing the exact mode of transmission is often difficult. In the absence of clear risk factors such as IDU, determining which factors – many of which will be forgotten or denied – resulted in transmission is extremely challenging.

Injection Drug Use

In IDU populations, the high HCV prevalence, the high rate of chronic infection, the steady influx of new, susceptible injecting users and the high transmissibility of the virus all contribute to its endemicity[12,15].

There are an estimated 125,000 people who use injection drugs in Canada[32] and approximately 1.5 million in the United States[33]. The estimated average HCV prevalence in these populations is 80%[15], reaching a high of 90% or more in several communities, including in Vancouver, British Columbia[12,23,24]. Worldwide, estimates of HCV prevalence in IDU populations range from 50% to 100%[4,23,24]. IDU accounts for at least 60% of all annual HCV infections in the United States and Canada[2,6,15,16].

When injecting drugs, individuals use – and often share – many different pieces of equipment, including needles[a], cookers, swabs, cotton/filters, tourniquets and water. Sharing any of this equipment is a major risk factor for infection[2,34]. Thorpe et al. reported that sharing cookers is the most significant predictor of HCV infection after controlling for needle sharing, with an adjusted relative hazard[b] (RH) of 4.07. Sharing cotton filters and/or rinse water were also significant predictors of infection in some situations (RH=2.4 & 2.7, respectively)[34].

Health Canada's Enhanced Surveillance System for HBV and HCV revealed that, in the period 1998-1999, 78% of injection drug users interviewed reported having shared needles in the six months before diagnosis[1,15]. The Vancouver Injecting Drug Use Study (VIDUS) found that of participating individuals who had injected drugs in the six months prior to questionnaire completion, 28% reported sharing needles in that time[35]. Likewise, a 1995-1997 New Mexico study found that 90% of participating injection drug users reported sharing injection equipment, primarily with friends (52%) or with their main sex partner (31%). Of those who reported sharing equipment, 85% were anti-HCV positive[36]. Many of these people are unaware of their HCV infection and engage in more at-risk behaviours than those who are aware of their positive status[37].

---

a In North America, injection drug users most commonly use syringes with non-removable needles, intended for a single use only. This report, therefore, uses the terms "syringe" and "needle" interchangeably.

b 'Relative Hazard' (RH) is the risk of an event, e.g., infection, happening (1.0 is the benchmark or average). In this case, a relative hazard of 4.07 represents a four-fold increase in risk of infection.

Equipment sharing is of particular concern among young adults who are newly indoctrinated into the drug culture. A Chicago study found that almost three quarters (74%) of young adult injection drug users – half of whom had just started injecting during the two years prior to enrolment in the study – had shared injection equipment within the previous six months[34].

Specific drugs increase the risk of HCV infection. Cocaine use, which often involves up to 20 injections per day, increases the likelihood that drug equipment will be shared[4]. Cocaine is also often inhaled and causes nasal erosions and ulcers, creating the potential for HCV to be transmitted through the sharing of cocaine straws[4,6]. Dry and cracked lips, a common side effect of injection drug use, make pipe sharing a potential risk[4,6]. Certain injection practices also increase risk. For example, 'front loading' or 'back loading' where drugs are mixed in one syringe and distributed to other syringes, passes potentially infected materials to several people at one time[4].

Injection drug use and equipment sharing has also made HCV a significant problem in incarcerated populations. Anti-HCV positive rates among inmates in Canada range from 28% to 40%[25,26]. While many infections occur outside of prison, transmission has also been documented while in custody, with infection likely a result of IDU[38].

Other Modes of Transmission

In the past, a significant number of HCV infections were due to infected blood products[2,13], although in the last decade universal blood donor screening has reduced this risk to approximately 1 in 500,000 donations[39].

HCV can also be transmitted during pregnancy and childbirth[9,10] and through needle-stick injury[6,7], sexual contact[6-8], tattooing, body piercing, electrolysis[11,12] and sharing of personal hygiene items such as toothbrushes and razors that may be contaminated with blood[1,12]. These modes of transmission, however, account for a very small number of acute HCV infections compared with IDU[1,6,13,14].

3. Summary of the Data on the Use of Bleach as a Disinfectant

In an effort to slow transmission of bloodborne pathogens among people who use injection drugs, harm reduction programs have tried to educate injection drug users about the dangers of sharing needles and other injecting equipment. These programs encourage the use of new needles for every injection or, when new equipment is not available, to use bleach to clean needles before each use. However, the effectiveness of bleach disinfection has not been adequately examined.

Liquid bleach is sodium hypochlorite (NaOCl) in a water-based solution. Most household bleach contains 5.25% NaOCl (range 3% to 6%)[40], with available chlorine of approximately 50,000 parts per million (ppm)[18].

Studies investigating the use of disinfectants for cleaning needles and syringes used by people who inject drugs have focused primarily on the ability of disinfectants and viricides to inactivate HIV. The goal was to find a method of disinfection that was effective, convenient and inexpensive. Bleach was deemed the best agent, as it met five important criteria: it is relatively non-toxic when injected in small quantities; it is a commonly used disinfectant for environmental surfaces; the disinfectant effect is quick; it is easily available; and it is inexpensive and convenient[41,42]. Bleach is distributed by needle/syringe exchange programs, often in conjunction with sterile needles and condoms[43].

a) HCV Disinfection with Bleach

In vitro studies have shown that bleach is effective for inactivating many pathogens, including HIV and hepatitis B[44-46]. However, relatively little is known about the inactivation of HCV by chemical germicides[18]. The lack of an in-vitro cultivation system for HCV limits the ability to investigate the efficacy of disinfection. Published information comes mainly from experiments in which the integrity of viral particles, antigens, nucleic acid and/or enzymes is used as a measure of the presence or absence of infectious virus. Such tests may show viral presence, but do not necessarily answer questions of infectivity[18]. Even polymerase chain reaction (PCR) detection methods cannot distinguish between infectious and inactivated virus[47].

To address this challenge, some researchers have turned to animal models. Unfortunately, the only truly appropriate animal model is the chimpanzee. Given their endangered status chimpanzee studies are both ethically difficult and very expensive[18]. More recently, other viruses including the bovine diarrhea virus (BVDV) have been used as surrogates for HCV[18,48].

The current challenge of determining true infectivity limits our ability to evaluate appropriate dilution and exposure times. A 1:10 dilution of domestic bleach is commonly recommended for clean up of blood spills, and this concentration should be adequate to deal with HCV (and HBV) in blood[18], although supportive evidence is lacking. However, blood remaining in a syringe poses different challenges than surface blood spills. The risks of transmission from an improperly cleaned and disinfected syringe are much higher than from traces of blood left on an outside surface. Studies have shown that undiluted bleach requires shorter exposure times than diluted bleach to be effective against HIV-1. It may also be more effective in the presence of residual blood in the syringe[49]. Presumably, the same would be true against HCV.

b) Factors Affecting HCV Inactivation

As with any disinfectant, there are factors that reduce bleach's effectiveness against HCV. These include the amount of organic material, e.g., fresh, dried or clotted blood, left in or on the equipment ('soil load'), how long the blood has been sitting in the syringe, the length of time bleach is in contact with the equipment, the "freshness" of the bleach and whether or not the bleach is used properly[42,50].

Studies have shown that contact time and soil load are the two most significant of these. Disinfection with an effective compound for an inadequate time may not succeed in inactivating sufficient amounts of the pathogen to render it non-infective. Likewise, residual organic compounds, such as blood or infected tissue, can significantly impair any disinfectant's ability to inactivate HCV, HBV, HIV or other pathogens. Therefore, even highly effective chemicals can fail to properly inactivate HCV in the absence of proper cleaning (removal of residual blood) of the devices that are being disinfected[18].

The stability of bleach also affects its effectiveness as a disinfectant for injection drug users. For example, dilution and storage in direct sunlight are known to reduce bleach stability and available free chlorine for disinfection[44,51].

Current laboratory methods limit our ability to determine the effectiveness of bleach for inactivating HCV. In the absence of a simple in vitro cultivation system it is difficult for researchers to determine if changes in viruses' physical appearance, reduction of viral load and/or viral inhibition of host cell binding represent loss of infectivity. As well, laboratory test conditions often bear little resemblance to field use. Contact times between the virus and the test product are often too long to be realistic for field use. And the 'soil load' in test virus suspension may not be reflective of difficult-to-deal-with body fluids, such as blood[18].

c) Studies on the Efficacy of Bleach for Disinfecting Injecting Equipment

There have been a limited number of studies that attempted to demonstrate the effectiveness of bleach or related germicides against HCV. Kapadia et al. examined associations between bleach use and HCV seroconversion using a nested case-control[c] design. Compared to participants reporting no bleach use, they found that those who reported using bleach all the time had an odds ratio[d] for HCV seroconversion of 0.35 and those reporting bleach use less than all the time had an odds ratio of 0.76[52]. However, this study did not have sufficient power to determine if these results were statistically significant.

c Kapadia et al. matched 78 cases (IDU HCV seroconverters) with 390 persistently HCV seronegative injection drug users, all between 18 and 30 years of age. Up to five controls were matched to each case on gender, race/ethnicity, recent (within last six months) injection, date of study entry and length of follow-up.

d 'Odds Ratio' (OR) is the chance that an event will happen (e.g., infection/ seroconversion) compared to the chance that it will not happen (e.g., an odds ratio for group A vs. group B. of 4.0 means group A has 400% (four times) the chance of the event happening).

Agolini et al. showed that another chlorine-based compound, sodium dichloroisocyanurate (NaDCC), at a dilution resulting in 2500ppm chlorine inhibited the binding of HCV to host cells, which might imply reduced infectivity. This inhibition reached a maximum of just 91.7% after a contact time of 10 minutes[53]. As this chlorine compound is less sensitive than sodium hypochlorite (bleach) to inactivation by organic substances, household bleach might be even less effective.

In another study, Charrel et al. used molecular tests to evaluate the efficacy of two disinfectants for inactivating HCV: a 2% glutaraldehyde solution and a sodium hypochlorite with potassium permanganate and monosodium phosphate solution. Although the sodium hypochlorite-based disinfectant was able to inactivate HCV-positive serum, it did so only at concentrations greater than 90% (4500 parts/million active chlorine) after a contact time of 10 minutes[54].

Given its disinfectant properties and its success against other pathogens, including hepatitis B, bleach may be effective for disinfecting HCV-infected needles and other IDU equipment. However, the available literature is not conclusive.

4. Bleach Use Among Injection Drug Users

Although bleach, if used properly, may be effective for disinfecting IDU equipment, the effectiveness is irrelevant if people who use injection drugs do not have access to bleach, do not use it, and/or use it incorrectly. Jamner et al. reported that although a majority of injection drug users were aware of the potential benefits of bleaching needles and intended to use bleach, relatively few of them actually did[55]. And while early HIV prevention efforts seemed to show that injection drug users quickly took up the practice of disinfecting shared needles with bleach[56], these encouraging early trends were not sustained.

Today, while most people who use injection drugs may use bleach occasionally or even most of the time, few use it all the time[55] and most do not use it correctly. A 1993 study assessed whether or not injection drug users were aware of recom- mended bleaching guidelines[e] and whether such awareness led to improved bleaching behaviours. They found that only 35% of interviewed drug users knew both that full-strength bleach should be used and that the exposure time must be at least 30 seconds. More importantly, 75% of injection drug users who had shared equipment in the last three to six months reported either not using bleach or using it inconsistently. Only 7% knew the guidelines and reported always using full-strength bleach[58]. Studies have also

e In 1993, the Centers for Disease Control (CDC), the National Institute on Drug Abuse (NIDA) and the Center for Substance Abuse Treatment (CSAT) issued a joint bulletin containing provisional guidelines on the use of bleach to disinfect hypodermic syringes. These guidelines recommended that injection drug users who do not stop injecting and sharing injection equipment use full-strength household bleach to disinfect equipment and keep the bleach in contact with the equipment for at least 30 seconds. They also describe the specific procedure that should be followed for disinfecting syringes[57].

observed that a majority of drug injectors expose their works to bleach for less than the recommended 30 seconds, compromising the effectiveness of the disinfection[46,59].

It should also be noted that although these guidelines were developed in response to HIV research, the data were not then nor are they now considered definitive[46], and no follow-up research has been done to determine whether or not compliance with these guidelines effectively and reliably prevents transmission of HIV, HCV or other bloodborne pathogens.

Interventions to teach and encourage the proper use of bleach have been tested but few have been effective, either because of the time and complexity required for adequate disinfection, or because of decreasing compliance over time. Carlson et al. found that interventions including the provision of the CDC/NIDA/CSAT bleaching guidelines and one-on-one instruction on the use of these guidelines did improve bleach use. However, these improvements were slight and were not sustained[46]. Likewise, McCoy et al. found that among Miami injection drug users who were taught bleach cleansing methods, compliance decreased as stricter criteria (e.g., longer times, pre-cleaning, more rinses, use of water and bleach) were required[59]. In contrast, some targeted interventions have been successful in convincing people who use injection drugs to bleach their injecting equipment. Rietmeijer et al. observed that exposure to their intervention program (peer and role model counselling regarding bleach use, distribution of bleach kits and written materials encouraging bleach use) was significantly associated with an increase in consistent self-reported bleach use (OR 1.8; 95% CI 1.0 – 3.2; $p < 0.05$)[60]. And a San Francisco study found that reported use of bleach to disinfect needles was protective in a multivariate model of anti-HCV[61]. However, these reports rely on IDU self-report, and other studies have found that self-reported bleach use often does not reflect true bleach usage[59].

It is extremely difficult to influence behaviour in a population where individuals are making decisions while high on drugs, have very low self-esteem and little sense of, or desire for, self-care. Even among injection drug users who are positively predisposed to using new needles and/or bleaching used ones, "when forced to choose between postponing drug use and an unsafe injection, the discomfort of withdrawal and the attraction of the drug effect will typically result in injecting[55]." It is unlikely, therefore, that any bleach-based intervention program will achieve good compliance, and will therefore not be able to change behaviour significantly enough to interrupt disease transmission.

5. Comparison of the Efficacy of Bleach in Preventing Hepatitis B and HIV Transmission

a) Hepatitis B

Like HCV, infection with hepatitis B virus (HBV) can become a chronic illness which affects overall health and can cause cirrhosis and carcinoma[62]. Unlike HCV, HBV is vaccine-preventable. Thirty-four percent of HBV infections in Canada are attributable to injection drug use[63].

As with HCV, relatively little is known about the inactivation of HBV by chemical germicides[18]. It does appear that HBV can be inactivated by household bleach[22,64,65]. Sehulster et al. reported that concentrations of 5600ppm or more of available chlorine (approximately 1:9 dilution of household bleach) were able to reduce hepatitis B surface antigen reactivity in plasma after an exposure time of one minute or more[45]. Using a chimpanzee model, Bond et al. found that exposure to bleach for 10 minutes at 20° C resulted in complete HBV inactivation[65]. Payan et al. reported that sodium hypochlorite at 4700ppm free chlorine (approximately 1:11 dilution bleach) reduced viral titres 1000 to 10,000-fold, although more diluted concentrations were not effective, resulting in less than 10-fold viral reduction[66]. And Thraenhart et al. reported that a 1% sodium hypochlorite solution (approx. 1:5 dilution of household bleach) caused Dane particle (the complete, infectious HBV virion) alteration in 60% and disintegration in 50% after an exposure time of five minutes. Disintegration increased to 90% when a 2% solution was used[67].

Caution is still needed in interpreting the results of HBV disinfection studies; as with HCV studies, most of these studies use proxies for infectivity and therefore may not represent true viral inactivation. They also used exposure times that may not be realistic in IDU settings.

Research into the effectiveness of using bleach to eliminate hepatitis B transmission has implications for hepatitis C as HCV is probably at least as easy to inactivate as HBV[18].

b) HIV

HIV infection typically results in immunosuppression, leaving infected individuals vulnerable to opportunistic infections and cancers. As with hepatitis, IDU is an important mode of transmission for HIV. More than one third (35%) of all AIDS cases reported in the United States in 1995 and 30% of annual positive HIV tests in Canada are associated with IDU[68,69].

The CDC, NIDA and CSAT advocate the use of bleach for disinfecting drug injection equipment. In a joint bulletin released in 1993, these organizations stated that, "bleach disinfection of needles and syringes continues to have an important role in reducing the

risk for HIV transmission for injecting-drug users who reuse or share a needle or syringe[57]."

Some studies have shown that bleach can inactivate cell-associated HIV in syringes within just 10 seconds of exposure. However, this contact time is insufficient when the contaminated syringes are left standing for three hours at room temperature. Syringe disinfection, then, is dependent on the extent of cleaning in relation to organic contamination[42].

Current data suggest that a minimum bleach exposure time of 30 seconds is required to consistently inactivate HIV, even with full strength bleach[46,49]. This contact time is often not achieved by injection drug users. A 1991 Baltimore study illustrated that bleach use does not eliminate HIV risk among drug users, even among those who report using it all the time[59].

Abdala et al. attempted to replicate a real-world injection drug use situation. They used syringes containing 2µl, 20µl and 40µl of HIV-1 infected blood, rinsed them quickly (taking only the time to draw in and immediately expel rinse liquid) with water, diluted bleach (1:10) and/or undiluted bleach and then tested them for viable HIV-1. More rinses and greater bleach concentrations showed the best results: less than 1% of syringes rinsed three times with water or once with undiluted bleach contained viable HIV-1. Diluted bleach was no better than water after one rinse, and only marginally better after two or three rinses[70]. Importantly, although even undiluted bleach did not inactivate 100% of HIV-1 in 100% of the syringes, it did reduce the viral load significantly. Such a decrease could decrease the risk of HIV transmission among people who use injection drugs[70].

These laboratory-based studies address only the ability of bleach to eliminate HIV in syringes. Epidemiologic studies in real world settings have found that self-reported use of bleach has not been associated with a reduction in HIV prevalence[71]. Titus et al. reported that among a sample of New York injection drug users, increasing levels of bleach use were not consistently associated with decreasing odds ratios for HIV seroconversion[72]. And a prospective study by Vlahov and colleagues (1991) reported no significant difference in seroconversion rates among injection drug users reporting the use of disinfectants all of the time, some of the time, or never[46]. These results suggest that the effectiveness of bleach observed in laboratory studies is not achieved in real-life situations.

6. Harm Reduction Programs

Harm reduction programs for people who inject drugs include strategies to prevent initiation of injection drug use, strategies to enhance safe injection among those who are injecting and may emphasize detoxification and rehabilitation services. Although abstinence can be one goal of harm reduction strategies, it should never be a condition of access to services[2,73].

Needle Exchange Programs

Needle exchange programs (NEP) are probably the most common harm reduction initiative. NEPs provide sterile needles to people who use injection drugs and collect used needles for disposal. In theory, if bleach disinfection works, then a cleaned needle is as good as a new needle. We can, therefore, look at the effectiveness of NEPs to evaluate the potential effectiveness of bleach education and distribution programs for injection drug users.

Needle exchange programs were first established in the 1980s as an effort to slow the spread of HIV. Evaluations of these programs and associated research reported that syringe exchanges reduce HIV risk behaviours, slow the spread of HIV infection among people who use injection drugs and do not produce increases in the injection of illicit drugs[74,75]. Studies have shown a decrease in HIV seroprevalence in cities with syringe exchanges compared to those without[76,77]. They have also reported an increased risk of infection among injection drug users who do not use syringe exchanges compared to those who do[78].

Other studies, however, have found that NEPs are not sufficient to stop HIV transmission. An Amsterdam cohort study found no association between HIV seroconversion and NEP use between 1986 and 1991[79]. In Vancouver, British Columbia, an HIV outbreak continued despite a large-scale, established and well-used NEP which was the main source of syringes even for those who seroconverted during this outbreak[23]. And a 1997 Montreal study found that the risk of HIV infection was significantly higher – 2 to 10 times greater – among injection drug users who reported recent NEP use compared to those who did not[80].

For HCV, there is some research that demonstrates a decreased risk of transmission through the use of NEPs. A series of cross-sectional surveys in Glasgow provided evidence that the prevalence of HCV among people who inject drugs had decreased since the establishment of needle/syringe exchanges in that city[81]. An evaluation of the Tacoma syringe exchange reported strongly significant associations between non-use of the syringe exchange and HBV and HCV infection[75]. The authors estimated that use of NEP would have resulted in a 61% reduction in HBV cases and a 65% reduction in HCV cases[75]. And an ecological review of 190 studies from 101 cities worldwide undertaken by the Australian Commonwealth Department of Health and Ageing found

that HCV prevalence was lower in cities with NEP compared to cities without NEP. Among new injectors (injecting for three years or less), this review found an average HCV prevalence of 25% in cities with NEP compared to 66% in those without[77].

However, these limited studies are the only ones that report such success. Many studies report very high HCV prevalence rates in IDU populations (75% to 95%), despite harm reduction interventions[74]. Even with these initiatives, the majority of injection drug users still become infected[12]. For example, in Seattle, a cohort study showed no apparent protective effect of NEP use against HBV or HCV infection, and, in fact, injection drug users who had never used the syringe exchange had a lower incidence of HCV than those who did use the exchange[79]. Similarly, in Sweden, a prospective cohort study followed injection drug users who used a local syringe/needle exchange for between six months and two years. None of those drug users who were HIV-negative at the start of the study seroconverted to HIV positive, but 25% of originally HBV-negative injection drug users seroconverted to HBV positive, and 56% of originally HCV-negative injection drug users seroconverted to HCV positive[82]. This suggests the very high transmissibility of HCV despite NEPs. Likewise, the Australian ecological review, while observing reduced prevalence and incidence rates in cities with NEP, found that these cities still had a median HCV prevalence of 60% and averaged incidence rates of over 18 per 100 person years[77]. In Scotland, studies through the 1990s showed that while there was a decrease in HCV prevalence between 1990 and 1997, the trend did not continue past 1997. Implemented harm reduction measures may have helped to reduce the spread of HCV, but were, "not sufficient to bring this epidemic under control and reduce transmission to sporadic levels[83]."

A potential explanation for the limited effectiveness of NEPs in stopping transmission of HCV infection is that despite access to sterile needles, borrowing and sharing persists[61,81]. Hahn et al. reported that despite well established and extensive syringe exchange programs in San Francisco, one third (32%) of surveyed young injectors (under age 30) had still injected with a needle used by someone else in the preceding 30 days[61]. In Glasgow, a 1996 cross-sectional survey showed that 16% of recruited injectors who use needle/syringe exchanges had injected with a used syringe within the preceding month and 33% admitted to passing their used equipment onto others[81]. And only 19% of injection drug users interviewed as part of the Winnipeg Injection Drug Epidemiology Study reported using a new needle/syringe every time they injected[84], despite the presence and use of NEPs. These studies highlight that NEPs by themselves do not prevent needle sharing.

Equally important, most NEPs do not address the issue of shared injection equipment other than needles/syringes. This paraphernalia includes spoons, filters, cookers, water, water bottles and even the drugs themselves if they are prepared communally. Among Montreal street youth surveyed, 84% reported first injecting with a clean needle, but only 62% used clean drug preparation equipment[85]. Non-injection drug use, too, often involves sharing pipes and/or straws. Shared injecting, snorting and smoking

equipment has been correlated with HCV transmission, and likely contributes to NEPs' lack of success in reducing HCV spread[79].

Research has shown that certain factors can influence the success of NEP in preventing HCV infection. For example, Hahn et al. reported that obtaining one's first needle from a needle exchange was protective against HCV infection[61]. Similarly, starting one's injecting career after the establishment of needle exchange program in the community, rather than before, has been shown to be protective against HCV infection, even after adjusting for length of time injecting drugs[81]. These factors must be more closely examined in order to design prevention programs that target high-risk individuals at the appropriate times in their injecting careers.

Overall, the data supporting the efficacy of NEPs are limited, especially against HCV. The reasons for NEP failure are likely diverse and may include difficulty accessing NEPs, inconsistency of use, transmission by equipment not provided by NEPs (e.g., cookers, filters), transmission by non-injection drug use such as snorting cocaine or smoking crack, and/or other individual risk factors. Given the limited NEP efficacy data and the more complicated process that bleach-based sterilization requires, it is unlikely that bleach distribution will be effective in reducing HCV transmission.

Safe Injection Sites

Several European and Australian cities have developed "tolerance zones", "injection rooms", "health rooms" and/or "contact centres". These are supervised injection sites where people who inject drugs can obtain clean injection equipment, condoms, advice and/or medical attention. They often include space where injection drug users can take drugs in a comparatively safe environment, usually under the supervision of medically trained personnel and with access to a full range of sterile injecting equipment[73,86]. These are often called "safe injection sites" although this is a misnomer, as safety cannot be assured until the quality and quantity of drugs is also supervised. Supervised injection sites may have more success than NEPs in reducing the transmission of bloodborne pathogens.

The first 'drug rooms' were established in Switzerland in the late 1980s. The number has since grown, and there are now supervised injection sites in Switzerland, Germany, the Netherlands, Australia and the United Kingdom[73]. The Harm Reduction Action Society has prepared a proposal for a Safe Injection Facility Pilot Project in Vancouver, BC[87], and the establishment of such a site has been supported in public opinion polls (71% support) and by the provincial medical health officer[88]. Elsewhere in Canada, the HIV/AIDS Legal Network advocates for the establishment of, "safe injection facilities as part of an overall strategy of more effectively respond to injection drug use and its harms in Canada[89]."

Although there have been few evaluation studies on European supervised injecting centres published in English, available studies provide evidence that such facilities reduce public nuisance, improve access and uptake of health and other welfare service, reduce opioid-related overdose risk and reduce risk of bloodborne virus transmission[73,90,91]. Injection drug users view safe injection sites favourably and in cities where they are not yet established, most people who use injection drugs self-report that they would use such sites if they were available[86,92]. Whether this would truly be the case is not clear, as other factors may influence use of these sites. However, the acceptability of such sites are supported by the Australian experience, where within six months of opening its doors, the Medically Supervised Injecting Centre (MSIC) registered over 1500 clients and supervised over 11,000 client visits[93]. Use of the MSIC grew monthly, from 401 visits in May to 2988 in October. As well as supervising injections, the MSIC provided 610 referrals for drug treatment, medical consultations and social welfare assistance in this time. MSIC staff also managed 87 drug-overdose related clinical incidence with no adverse sequelae[93]. The transmission of bloodborne pathogens was not assessed.

While most safe injection sites are inside spaces, some cities and countries have experimented with outdoor "open tolerance zones." Here, people who inject drugs may congregate and use drugs, but the zones are patrolled by police and may be served by NEP, methadone units, crisis centres, medical services and/or other services for injection drug users. The population using these spaces, however, tend to be unstable and volatile and thus these zones have been short-lived[73].

Syringe Vending Machines

Another harm reduction measure that has been tested in various sites is syringe vending machines. These are similar to coin-operated soda machines that accept contaminated syringes and mechanically provide sterile syringes in exchange[94]. Advantages of such vending machines include their 24-hour availability and their provision of anonymous, no-cost needles/syringes[94,95].

In Marseilles, France, a survey conducted after an experimental one-year period with these machines found that they were used regularly and attracted younger injection drug users who were less likely to have had contact with the health care system through participation in drug maintenance treatment programs[94].

7. Summary

While studies on the effectiveness of bleach in inactivating HCV are limited, laboratory studies do demonstrate that bleach can reduce viral titres sufficiently to reduce viral infectivity. However, there are no clear parameters that guarantee viral inactivation. HCV is highly infective; as little as 10^4 copies/mL of the virus has been shown to cause HCV infection and cause chronic disease[96]. Most chronically infected people harbour at least 100 to 1000 times more virus per mL than that, making viral inactivation difficult.

Moreover, although bleach distribution programs are widespread, people who use injection drugs report using bleach inconsistently[55]. As a result, these programs are unlikely to appreciably reduce the risk of HCV transmission.

If used properly, sterile needles obtained through NEPs may reduce the risk of HCV transmission. However, NEPs – like bleach – do not prevent equipment sharing. Evidence suggests that injection drug users continue to share injection equipment, even if sterile equipment is available. Furthermore, neither bleach nor NEPs address other contaminated equipment[f], non-injection drug use or the injecting procedures used while high or desperate for a fix. Therefore, although NEPs could reduce the risk of HCV transmission, they are unlikely to be sufficient for preventing it[61, 81].

HCV is endemic in IDU populations worldwide. This endemicity, coupled with HCV's high infectivity, results in prevalence rates estimated at more than 80%[4,23,24]. Targeting new injection drug users is the best chance for prevention programs to interrupt viral transmission.

f Some NEPs do now provide sterile injection equipment, as well as needles, although the literature does not yet reflect this development.

8. Recommendations

"For both hepatitis B and C, preventing the initiation of drug injection and establishing harm reduction practices among injection drug users hold the key to effective control of transmission[1]."

- **Bleach disinfection should not be recommended outside the context of a broad-based harm reduction strategy**. Although partial effectiveness cannot be excluded, the published data clearly indicate that bleach disinfection has limited benefit in preventing HCV transmission among injection drug users. More research is needed into the ability of bleach to disinfect needles and equipment, into proper bleaching procedures and into IDU behaviour. Bleach distribution and education programs for people who use injection drugs must be careful not to impart a false sense of security regarding bleach's protective efficacy.

- **Support the establishment of safe injection sites as part of a comprehensive harm reduction strategy**. The published data show that neither bleach disinfection nor needle exchange programs are sufficient to stop transmission of HCV and other bloodborne pathogens. European experience suggests that safe injection sites may have greater success. Such sites not only reduce the harm associated with IDU, they also provide access to comprehensive support programs.

- **Support IDU education programs.** Injection drug users must be educated about the risks of their drug use, including the possibility of infection with HIV, HCV or other bloodborne pathogens. Safe injection techniques – using sterile technique and equipment (needles, syringes, cookers, filters, etc.) for every injection – are key. This education should be part of a comprehensive self-care harm reduction framework adapted for ethnicity, educational level and IDU culture.

- **Target high-risk groups**. Persons at high risk of experimenting with or initiating injection drug use should be specifically targeted to prevent IDU-associated infections. Research should investigate the factors that cause people to start injecting drugs, to enable the development and evaluation of prevention programs.

There are many unanswered questions about the best way to prevent transmission of bloodborne pathogens among people who use injection drugs, and no easy answers. What is clear is that a comprehensive approach is essential, and that there is no silver bullet. An expert panel should now be convened in Canada to discuss the issues raised in this report, to develop appropriate policy and to determine next steps, including identifying the necessary components of a comprehensive, integrated approach to effective hepatitis C prevention.

References

1. Zou, S., Vardy, L. and Giulivi, A. *Prevention and Control of Viral Hepatitis and Emerging Bloodborne Pathogens in Canada.* Can Commun Dis Rep, 2001. 27 Suppl 3: p. 13-15.

2. *Hepatitis C—prevention and control: a public health consensus. Ottawa, Canada, October 14-16, 1998.* Can Commun Dis Rep, 1999. 25 Suppl 2: p. i-iii, 1-25.

3. *Hepatitis*. 2002, Health Canada. Ottawa, ON.

4. *Hepatitis C & Injection Drug Use*. 2001, Health Canada. Ottawa, ON.

5. *Hepatitis C and Why is it a Problem?* 2001, Health Canada. Ottawa, ON.

6. *Recommendations for prevention and control of hepatitis C virus (HCV) infection and HCV-related chronic disease. Centers for Disease Control and Prevention.* MMWR Recomm Rep, 1998. 47(RR-19): p. 1-39.

7. Alter, M.J., et al., *Hepatitis C.* Infect Dis Clin North Am, 1998. 12(1): p. 13-26.

8. Page-Shafer, K.A., et al., *Hepatitis C virus infection in young, low-income women: the role of sexually transmitted infection as a potential co-factor for HCV infection.* Am J Public Health, 2002. 92(4): p. 670-6.

9. Bigham, M., *Informed Decision-making about Mother-to-child Transmission of Hepatitis C Virus by Breastfeeding*. 2000, BC Centre for Disease Control Society: Vancouver, BC.

10. Granovsky, M.O., et al., *Hepatitis C virus infection in the mothers and infants cohort study.* Pediatrics, 1998. 102(2 Pt 1): p. 355-9.

11. *Hepatitis C: medical information update. Canadian Liver Foundation. National Hepatitis C Education Program.* Can J Public Health, 2000. 91 Suppl 1: p. S4-9.

12. Patrick, D.M., et al., *Public health and hepatitis C.* Can J Public Health, 2000. 91 Suppl 1: p. S18-21, S19-23.

13. *Hepatitis C. Centers for Disease Control and Prevention. Hepatitis Branch.* 2000: Atlanta, GA.

14. Weinstock, H.S., et al., *Hepatitis C virus infection among patients attending a clinic for sexually transmitted diseases.* JAMA, 1993. 269(3): p. 392-4.

15. Leonard, L., et al., *The Effectiveness of Harm Reduction Strategies in Modifying Hepatitis C Infection among Injection Drug Users in Canada.* Can Commun Dis Rep, 2001. 27 Suppl 3: p. 52-55.

16. Anderson, F.H., ed., N. Rock, ed., and S. Campbell, ed., *The Hepatitis Knowledge Newsletter: Hep C: Transmission*. n.d., HepNet: The Hepatitis Information Network.

17. Rose, V.L., *CDC issues new recommendations for the prevention and control of hepatitis C virus infection.* Am Fam Physician, 1999. 59(5): p. 1321-3.

18. Sattar, S.A., et al., *Preventing the spread of hepatitis B and C viruses: where are germicides relevant?* Am J Infect Control, 2001. 29(3): p. 187-97.

19. Sherman, M., *The HepUpdate series: Update 1 - Fall 1995: How Significant is hepatitis C infection in Canada?* 1995, HepNet: The Hepatitis Information Network.

20. Gully, P.R. and M.L. Tepper, *Hepatitis C.* CMAJ, 1997. 156(10): p. 1427-30.

21. Alter, M.J., et al., *The prevalence of hepatitis C virus infection in the United States, 1988 through 1994.* N Engl J Med, 1999. 341(8): p. 556-62.

22. *Preventing the transmission of bloodborne pathogens in health care and public service settings.* Can Commun Dis Rep, 1997. 23 Suppl 3: p. i-vii, 1-43, i-vii, 1-52.

23. Strathdee, S.A., et al., *Needle exchange is not enough: lessons from the Vancouver injecting drug use study.* AIDS, 1997. 11(8): p. F59-65.

24. Patrick, D.M., et al., *Incidence of hepatitis C virus infection among injection drug users during an outbreak of HIV infection.* CMAJ, 2001. 165(7): p. 889-95.

25. Ford, P.M., et al., *Seroprevalence of hepatitis C in a Canadian federal penitentiary for women.* Can Commun Dis Rep, 1995. 21(14): p. 132-4.

26. Pearson, M., P.S. Mistry, and P.M. Ford, *Voluntary screening for hepatitis C in a Canadian federal penitentiary for men.* Can Commun Dis Rep, 1995. 21(14): p. 134-6.

27. Roy, E., et al., *Risk factors for hepatitis C virus infection among street youths.* CMAJ, 2001. 165(5): p. 557-60.

28. Falck-Ytter, Y., et al., *Surprisingly small effect of antiviral treatment in patients with hepatitis C.* Ann Intern Med, 2002. 136(4): p. 288-92.

29. Manns, M.P., et al., *Peginterferon alfa-2b plus ribavirin compared with interferon alfa-2b plus ribavirin for initial treatment of chronic hepatitis C: a randomised trial.* Lancet, 2001. 358(9286): p. 958-65.

30. Lauer, G.M. and B.D. Walker, *Hepatitis C virus infection.* N Engl J Med, 2001. 345(1): p. 41-52.

31. Sievert, W., *Management issues in chronic viral hepatitis: hepatitis C.* J Gastroenterol Hepatol, 2002. 17(4): p. 415-22.

32. Wiebe, J. and B. Reimer, *Profile of Hepatitis C & Injection Drug Use in Canada. A Discussion Paper. Prepared for Hepatitis C Prevention, Support & Research Program. Population & Public Health Branch. Health Canada.* 2000, Canadian Centre on Substance Abuse (CCSA): Ottawa, ON.

33. *Preventing HIV Transmission: The Role of Sterile Needles and Bleach*, ed. J. Normand, D. Vlahov, and L.E. Moses. 1995, Washington: National Academy Press.

34. Thorpe, L.E., et al., *Risk of hepatitis C virus infection among young adult injection drug users who share injection equipment.* Am J Epidemiol, 2002. 155(7): p. 645-53.

35. Wood, E., et al., *Unsafe injection practices in a cohort of injection drug users in Vancouver: could safer injecting rooms help?* CMAJ, 2001. 165(4): p. 405-10.

36. Samuel, M.C., et al., *Association between heroin use, needle sharing and tattoos received in prison with hepatitis B and C positivity among street-recruited injecting drug users in New Mexico, USA.* Epidemiol Infect, 2001. 127(3): p. 475-84.

37. Kwiatkowski, C.F., K. Fortuin Corsi, and R.E. Booth, *The association between knowledge of hepatitis C virus status and risk behaviors in injection drug users.* Addiction, 2002. 97(10): p. 1289-94.

38. Jurgen, R. and D. Riley, *Responding to AIDS and Drug Use in Prisons in Canada.* 1997.

39. Kleinman, S., et al., *The incidence/window period model and its use to assess the risk of transfusion-transmitted human immunodeficiency virus and hepatitis C virus infection.* Transfus Med Rev, 1997. 11(3): p. 155-72.

40. Fletcher, J. and D. Ciancone, *Why life's a bleach (The Sodium Hypochlorite Story).* Environmental Science & Engineering, 1996.

41. Newmeyer, J.A., *Why bleach? Fighting AIDS contagion among intravenous drug users: the San Francisco experience.* J Psychoactive Drugs, 1988. 20(2): p. 159-63.

42. Romanelli, F., K.M. Smith, and C. Pomeroy, *Reducing the transmission of HIV-1: needle bleaching as a means of disinfection.* J Am Pharm Assoc (Wash), 2000. 40(6): p. 812-7.

43. Ogborne, A.C., V. Carver, and J. Wiebe, *Harm Reduction and Injection Drug Use: an international comparative study of contextual factors influencing the development and implementation of relevant policies and programs.* 2001, Health Canada.

44. Rutala, W.A., et al., *Stability and bactericidal activity of chlorine solutions.* Infect Control Hosp Epidemiol, 1998. 19(5): p. 323-7.

45. Sehulster, L.M., et al., *Immunological and biophysical alteration of hepatitis B virus antigens by sodium hypochlorite disinfection.* Appl Environ Microbiol, 1981. 42(5): p. 762-7.

46. Carlson, R.G., et al., *A preliminary evaluation of a modified needle-cleaning intervention using bleach among injection drug users.* AIDS Educ Prev, 1998. 10(6): p. 523-32.

47. Hilfenhaus, J., et al., *Analysis of human plasma products: polymerase chain reaction does not discriminate between live and inactivated viruses.* Transfusion, 1997. 37(9): p. 935-40.

48. Borovec, S., et al., *Inactivation kinetics of model and relevant blood-borne viruses by treatment with sodium hydroxide and heat.* Biologicals, 1998. 26(3): p. 237-44.

49. Shapshak, P., et al., *Preliminary laboratory studies of inactivation of HIV-1 in needles and syringes containing infected blood using undiluted household bleach.* J Acquir Immune Defic Syndr, 1994. 7(7): p. 754-9.

50. *Update on the Use of Bleach to Prevent Transmission of HIV and Hepatitis among Injection Drug Users*. 1999, Public Health Seattle & King County.

51. Clarkson, R.M., A.J. Moule, and H.M. Podlich, *The shelf-life of sodium hypochlorite irrigating solutions.* Aust Dent J, 2001. 46(4): p. 269-76.

52. Kapadia, F., et al., *Does bleach disinfection of syringes protect against hepatitis C infection among young adult injection drug users?* Epidemiology, 2002. 13(6): p. 738-41.

53. Agolini, G., A. Russo, and M. Clementi, *Effect of phenolic and chlorine disinfectants on hepatitis C virus binding and infectivity.* Am J Infect Control, 1999. 27(3): p. 236-9.

54. Charrel, R.N., et al., *Evaluation of disinfectant efficacy against hepatitis C virus using a RT-PCR-based method.* J Hosp Infect, 2001. 49(2): p. 129-34.

55. Jamner, M.S., N.H. Corby, and R.J. Wolitski, *Bleaching injection equipment: influencing factors among IDUs who share.* Subst Use Misuse, 1996. 31(14): p. 1973-93.

56. Watters, J.K., *Historical perspective on the use of bleach in HIV/AIDS prevention.* J Acquir Immune Defic Syndr, 1994. 7(7): p. 743-6.

57. *Use of bleach for disinfection of drug injection equipment.* MMWR Morb Mortal Wkly Rep, 1993. 42(21): p. 418-9.

58. *Knowledge and Practices Among Injecting-Drug Users of Bleach Use for Equipment Disinfection — New York city, 1993.* MMWR Morb Mortal Wkly Rep, 1994. 43(24): p. 445-446.

59. Haverkos, H.W. and T.S. Jones, *HIV, drug-use paraphernalia, and bleach.* J Acquir Immune Defic Syndr, 1994. 7(7): p. 741-2.

60. Rietmeijer, C.A., et al., *Increasing the use of bleach and condoms among injecting drug users in Denver: outcomes of a targeted, community-level HIV prevention program.* AIDS, 1996. 10(3): p. 291-8.

61. Hahn, J.A., et al., *Hepatitis C virus infection and needle exchange use among young injection drug users in San Francisco.* Hepatology, 2001. 34(1): p. 180-7.

62. Hong, Z., S. Zou, and A. Giulivi, *Hepatitis B and its Control in Southeast Asia and China.* Can Commun Dis Rep, 2001. 27 Suppl 3: p. 31-33.

63. Zhang, J., S. Zou, and A. Giulivi, *Hepatitis B in Canada.* Can Commun Dis Rep, 2001. 27 Suppl 3: p. 10-12.

64. Rutala, W.A., *APIC guideline for selection and use of disinfectants.* Am J Infect Control, 1990. 18(2): p. 99-117.

65. Bond, W.W., et al., *Inactivation of hepatitis B virus by intermediate-to-high-level disinfectant chemicals.* J Clin Microbiol, 1983. 18(3): p. 535-8.

66. Payan, C., et al., *Inactivation of hepatitis B virus in plasma by hospital in-use chemical disinfectants assessed by a modified HepG2 cell culture.* J Hosp Infect, 2001. 47(4): p. 282-7.

67. Thraenhart, O. and C. Jursch, *Measures for Disinfection and Control of Viral Hepatitis*, in *Disinfection, Sterilization, and Preservation*, S.S. Block, Editor. 2001, Lippincott Williams & Wilkins: Philadelphia. p. 585-615.

68. Gayle, H.D., J.F. O'Neill, and S.W. Gust, *HIV Prevention Bulletin: Medical Advice for Persons Who Inject Illicit Drugs.* 1997, Centers for Disease Control and Prevention. Divisions of HIV/AIDS Prevention. Altanta, GA.

69. *HIV and AIDS in Canada: Surveillance Report to June 30, 2001.* 2001, Health Canada: Ottawa, ON. p. 52.

70. Abdala, N., et al., *Can HIV-1-contaminated syringes be disinfected? Implications for transmission among injection drug users.* J Acquir Immune Defic Syndr, 2001. 28(5): p. 487-94.

71. Heimer, R., *Syringe exchange programs: lowering the transmission of syringe-borne diseases and beyond.* Public Health Rep, 1998. 113 Suppl 1: p. 67-74.

72. Titus, S., et al., *Bleach use and HIV seroconversion among New York City injection drug users.* J Acquir Immune Defic Syndr, 1994. 7(7): p. 700-4.

73. Riley, D., et al., *Harm reduction: concepts and practice. A policy discussion paper.* Subst Use Misuse, 1999. 34(1): p. 9-24.

74. Pollack, H.A., *Cost-effectiveness of harm reduction in preventing hepatitis C among injection drug users.* Med Decis Making, 2001. 21(5): p. 357-67.

75. Hagan, H., et al., *Reduced risk of hepatitis B and hepatitis C among injection drug users in the Tacoma syringe exchange program.* Am J Public Health, 1995. 85(11): p. 1531-7.

76. Hurley, S.F., D.J. Jolley, and J.M. Kaldor, *Effectiveness of needle-exchange programmes for prevention of HIV infection.* Lancet, 1997. 349(9068): p. 1797-800.

77. *Return on Investment in Needle & Syringe Programs in Australia*. 2002, Commonwealth Department of Health and Ageing; Health Outcomes International Pty Ltd; National Centre for HIV Epidemiology and Clinical Research; Drummond, Michael: Canberra.

78. Des Jarlais, D.C., et al., *HIV incidence among injecting drug users in New York City syringe-exchange programmes.* Lancet, 1996. 348(9033): p. 987-91.

79. Hagan, H., et al., *Syringe exchange and risk of infection with hepatitis B and C viruses.* Am J Epidemiol, 1999. 149(3): p. 203-13.

80. Bruneau, J., et al., *High rates of HIV infection among injection drug users participating in needle exchange programs in Montreal: results of a cohort study.* Am J Epidemiol, 1997. 146(12): p. 994-1002.

81. Taylor, A., et al., *Prevalence of hepatitis C virus infection among injecting drug users in Glasgow 1990-1996: are current harm reduction strategies working?* J Infect, 2000. 40(2): p. 176-83.

82. Mansson, A.S., et al., *Continued transmission of hepatitis B and C viruses, but no transmission of human immunodeficiency virus among intravenous drug users participating in a syringe/needle exchange program.* Scand J Infect Dis, 2000. 32(3): p. 253-8.

83. Hutchinson, S.J., et al., *Prevalence of hepatitis C among injectors in Scotland 1989-2000: declining trends among young injectors halt in the late 1990s.* Epidemiol Infect, 2002. 128(3): p. 473-7.

84. Elliott, L., et al., *The Winnipeg Injection Drug Epidemiology (W.I.D.E.) Study: A Study of the Epidemiology of Injection Drug Use and HIV Infection in Winnipeg, Manitoba. Final Report*. 1999, Manitoba Health, Public Health and Epidemiology, Epidemiology Unit: Winnipeg.

85. Roy, E., et al., *Drug injection among street youth: the first time.* Addiction, 2002. 97(8): p. 1003-9.

86. Fry, C., S. Fox, and G. Rumbold, *Establishing safe injecting rooms in Australia: attitudes of injecting drug users.* Aust N Z J Public Health, 1999. 23(5): p. 501-4.

87. Kerr, T., *Safe Injection Facilities: Proposal for a Vancouver Pilot Project.* 2000, Harm Reduction Action Society: Vancouver.

88. Kent, H., *Is Australia's safe injection site experiment bound for Vancouver?* CMAJ, 2001. 164(9): p. 1332.

89. Kondro, W., *Advocacy group urges safe injection facilities for Canada's addicts.* Lancet, 2002. 359(9315): p. 1415.

90. Single, E. *Harm Reduction as the basis for Hepatitis C policy and programming.* in *First Canadian Conference on Hepatitis C.* 2001. Montreal: Canadian Centre on Substance Abuse.

91. Dolan, K.A., et al., *Drug consumption facilities in Europe and the establishment of supervised injecting centres in Australia.* Drug and Alcohol Review, 2000. 19: p. 337-346.

92. van Beek, I. and S. Gilmour, *Preference to have used a medically supervised injecting centre among injecting drug users in Kings Cross, Sydney.* Aust N Z J Public Health, 2000. 24(5): p. 540-2.

93. Kaldor, J.M., et al., *Six Month Process Report on the Medically Supervised Injecting Centre.* 2001, University of New South Wales.

94. Obadia, Y., et al., *Syringe vending machines for injection drug users: an experiment in Marseilles, France.* Am J Public Health, 1999. 89(12): p. 1852-4.

95. Dodding, J. and M. Gaughwin, *The syringe in the machine.* Aust J Public Health, 1995. 19(4): p. 406-9.

96. Lawlor, E., et al., *Transmission rates of hepatitis C virus by different batches of a contaminated anti-D immunoglobulin preparation.* Vox Sang, 1999. 76(3): p. 138-43.

Agence de santé publique du Canada
Public Health Agency of Canada

informez-vous
www.santepublique.gc.ca/hepatitec

L'efficacité de l'eau de Javel pour la prévention de la transmission de l'hépatite C

Rapport final

Canada

L'efficacité de l'eau de Javel pour la prévention de la transmission de l'hépatite C

Rapport final

Préparé pour :
Programme de prévention, de soutien et de recherche pour l'hépatite C
Division des infections acquises dans la collectivité
Centre de prévention et de contrôle des maladies infectieuses
Direction générale de la santé de la population et de la santé publique
Santé Canada

Préparé par :
Aleina Tweed M.Sc., Mel Krajden MD, FRCP(C) les
BC Hepatitis Services du
BC Centre for Disease Control

2004

Le présent document a été préparé par l'ancienne Direction générale de la santé de la population et de la santé publique avant la création de la nouvelle Agence de santé publique du Canada le 24 septembre 2004. La nouvelle agence est responsable de sa mise en circulation.

Publication autorisée par le ministre de la Santé

On peut obtenir, sur demande, la présente publication sur disquette ou en gros caractères.

On peut également avoir accès à ce rapport sur le site Web de Agence de santé publique duCanada à l'adresse suivante : http://www.phac-aspc.gc.ca/hrpc/hepatite_f/index.html à le Centre canadien d'information sur l'hépatite C : http://www.hepc.cpha.ca/francais/res_f/index.htm

Les opinions exprimées dans le présent document sont celles de l'auteur et ne reflètent pas forcément la position officielle de Agence de santé publique du Canada.

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada représentée par le Ministre de la Santé (2004)
PDF : H39-4/37-2004F-PDF
0-662-76394-7

HTML : H39-4/37-2004F-HTML
0-662-76395-5

Table des matières

1. Introduction 1
   a) Survol 1
   b) Méthodologie 2

2. Hépatite C 2
   a) Virus de l'hépatite C 2
   b) Modes de transmission 3

3. Résumé des données sur l'emploi de l'eau de javel comme désinfectant 4
   a) Inactivation du VHC avec de l'eau de Javel 4
   b) Facteurs ayant une incidence sur l'inactivation du VHC 6
   c) Études sur l'efficacité de l'eau de Javel pour la désinfection du matériel d'injection 7

4. Emploi d'eau de javel chez les utilisateurs de drogues par injection 8

5. Comparaison de l'efficacité de l'eau de javel pour la prévention de l'hépatite B et de l'infection à VIH 10
   a) Hépatite B 10
   b) VIH 11

6. Programmes de réduction des méfaits 12

7. Résumé 17

8. Recommandations 18

9. Références 20

1. Introduction

a) Survol

À l'échelle mondiale, le virus de l'hépatite C (VHC) a infecté environ 170 millions de personnes. Au Canada, il touche entre 210 000 et 275 000 personnes, soit 0,8 % de la population[1, 2]. Chaque année, 5 000 Canadiens et Canadiennes contractent encore le virus de l'hépatite C[3-5].

La transfusion de produits sanguins et l'injection de drogues ont été les principaux facteurs de risque de l'infection par le VHC. Le premier facteur a été pour ainsi dire éliminé par suite de l'introduction du dépistage universel en 1990, mais le deuxième demeure un problème. L'infection par le VHC est endémique parmi les utilisateurs de drogues par injection (UDI), la proportion de personnes infectées étant supérieure à 80 % dans de nombreuses populations d'UDI, partout dans le monde[2]. Le VHC peut aussi être transmis lors des relations sexuelles[6-8], pendant la grossesse et l'accouchement[9, 10], par d'autres formes d'exposition percutanée, notamment les blessures au travail par piqûre d'aiguille[6,7], l'acupuncture, l'électrolyse, le tatouage et le perçage corporel[11,12] et le partage d'articles personnels contaminés comme les brosses à dents et les rasoirs[1,12]. On estime que l'ensemble de ces modes de transmission sont à l'origine de moins de 40 % des cas d'hépatite C[1,6,13,14], alors que l'injection de drogues est responsable de 50 % à 70 % des cas actuels[1,2,15,16].

Afin de stopper la transmission du VHC, ainsi que d'autres agents pathogènes transmissibles par le sang comme le virus de l'immunodéficience humaine (VIH) et le virus de l'hépatite B (VHB), les programmes visant la réduction des méfaits au Canada et partout dans le monde ont incité les utilisateurs de drogues par injection à nettoyer leurs aiguilles et seringues à l'eau de Javel, s'ils n'ont pas à leur disposition des seringues neuves. Or, on possède peu de données qui prouvent directement l'efficacité de l'eau de Javel comme moyen de prévenir la transmission du VHC dans cette population.

Le rapport qui suit offre des renseignements généraux sur l'infection par le VHC et un résumé de la littérature concernant l'emploi d'eau de Javel pour désinfecter les aiguilles et les seringues. De plus, il fait une étude comparative de l'efficacité de l'eau de Javel comme moyen de prévenir la transmission du VHB et du VIH. Enfin, il tire d'importantes conclusions sur la prévention à partir de programmes de réduction des méfaits, comme les programmes d'échange de seringues, et présente des recommandations concernant la promotion de l'emploi d'eau de Javel et les programmes de prévention générale du VHC.

b) Méthodologie

On trouvera ici un résumé de la littérature repérée au moyen d'une recherche effectuée sur Medline à l'aide des termes suivants : hypochlorite, hepatitis, bleach, prevention, drug, substance abuse, virus et transmission. D'autres recherches sur les mêmes sujets ainsi que sur le VIH, le sida, les UDI et tous les sujets connexes ont été réalisées sur Medline et dans d'autres sources d'information, notamment des publications non revues par des pairs provenant d'organismes gouvernementaux et de groupes communautaires et des documents affichés sur Internet.

2. Hépatite C

a) Virus de l'hépatite C

Le VHC est un virus infectieux véhiculé par le sang qui a été identifié pour la première fois en 1989. Selon les US Centres for Disease Control and Prevention (CDC), il s'agit de l'infection chronique transmissible par le sang la plus répandue aux États-Unis[17]. S'il est vrai que de 15 % à 25 % des personnes atteintes du VHC surmontent leur infection, le reste des cas (de 75 % à 85 %) évoluent vers la chronicité[1,4]. La plupart des personnes nouvellement infectées (de 60 % à 70 %) ne présentent pas de symptômes et ignorent qu'elles sont atteintes. Par contre, elles sont contagieuses et peuvent transmettre le virus par des comportements à risque élevé[4].

Parmi les répercussions à long terme de l'infection à VHC figurent la cirrhose, le carcinome hépatocellulaire, et d'autres manifestations extrahépatiques[4,5,18,19]. Le VHC est responsable de 40 % des hépatopathies chroniques, et l'insuffisance rénale en phase terminale associée au VHC est l'indication la plus fréquente d'une greffe du foie chez les adultes[6,20]. Chaque année, les hépatopathies chroniques associées au VHC entraînent de 8 000 à 10 000 décès aux États-Unis[6,21] et de 800 à 1 000 décès au Canada[19].

Si les taux de prévalence estimés dans la population sont faibles, soit environ 0,8 % au Canada[1,3,22] et 1,8 % aux États-Unis[6,21], ils grimpent de manière marquée dans les groupes à haut risque, comme les utilisateurs de drogues par injection[23,24], les détenus[25,26] et les jeunes de la rue[1,27].

Dans certains cas, on parvient à bien traiter l'hépatite C. Les traitements qui existent actuellement contre l'infection ne sont toutefois indiqués que pour 20 % à 30 % de la population infectée[20,28]. Ils sont efficaces dans 40 % à 80 % de ces cas[29], et leur réussite dépend du génotype, du type de traitement et de sa durée ainsi que du stade d'évolution de la maladie[30,31]. Il n'existe pas de vaccin contre le VHC, et une réinfection est possible[4]. Autrement dit, la prévention dépend essentiellement de la capacité de stopper la transmission du virus et de la modification des comportements à haut risque.

b) Modes de transmission

Comme de nombreuses personnes présentent de multiples facteurs de risque, il est souvent difficile d'établir avec exactitude le mode de transmission. Faute de facteur de risque clairement défini, telle l'injection de drogues, l'identification des facteurs responsables de la transmission, qui sont dans bien des cas oubliés ou niés, représente un véritable tour de force.

Injection de drogues

Parmi les UDI, la forte prévalence du VHC, le taux élevé d'infection chronique, le flot continu de nouveaux utilisateurs de drogues par injection vulnérables et le caractère hautement transmissible du virus sont autant de facteurs qui contribuent à son endémicité[12,13].

On dénombre environ 125 000 utilisateurs de drogues par injection au Canada[32] et à peu près 1,5 million aux États-Unis[33]. La prévalence moyenne du VHC dans ces populations est estimée à 80 %[13]; elle atteint un sommet de 90 % ou plus dans plusieurs collectivités, notamment à Vancouver, et en Colombie-Britannique[12,23,24]. À l'échelle mondiale, la prévalence estimative du VHC dans les populations d'UDI oscille entre 50 % et 100 %[4,23,24]. Chaque année, au moins 60 % de toutes les infections par le VHC enregistrées aux États-Unis et au Canada sont imputables à l'injection de drogues[2,6,15,16].

Lorsqu'elles s'injectent de la drogue, les personnes utilisent, et dans bien des cas s'échangent, de nombreux articles, notamment des seringues[a], des récipients, du coton-tige, des filtres (coton), des garrots et de l'eau. Le partage de l'un ou l'autre de ces articles représente un important facteur de risque d'infection par le VHC[2,34]. Selon Thorpe et ses collaborateurs, le partage de récipients est le principal facteur de prédiction de l'infection une fois que le partage de seringues a été pris en compte; il représente un risque relatif ajusté (RR)[b] de 4,07. Le partage de filtres de coton et/ou le partage d'eau de rinçage sont aussi d'importants prédicteurs de l'infection dans certaines situations (RR = 2,4 et 2,7, respectivement)[34].

Le Système de surveillance améliorée de l'hépatite B et de l'hépatite C, mis sur pied par Santé Canada, a révélé qu'au cours de la période de 1998-1999, 78 % des utilisateurs de drogues par injection interviewés ont déclaré avoir partagé des aiguilles au cours des 6 mois précédant le diagnostic[1,13]. Selon l'étude sur l'injection de drogues réalisée à Vancouver (Vancouver Injecting Drug Use Study - VIDUS), 28 % des personnes ayant consommé de la drogue par injection au cours des six mois précédant l'enquête ont

a En Amérique du Nord, les utilisateurs de drogues par injection emploient le plus souvent des seringues à aiguille inamovible, prévues pour un usage unique. C'est pourquoi les termes « seringue » et « aiguille » sont employés indifféremment.

b Le « risque relatif » (RR) désigne le risque de survenue d'un incident, par exemple, une infection (le point de repère ou la moyenne étant de 1,0). Dans le cas qui nous occupe, un risque relatif de 4,07 équivaut à un risque d'infection quatre fois plus élevé.

déclaré avoir partagé des seringues au cours de cette période[35]. De même, d'après une étude effectuée au Nouveau-Mexique au cours de la période de 1995 à 1997, 90 % des participants à l'enquête qui avaient consommé de la drogue par injection ont affirmé avoir partagé leur matériel d'injection, surtout avec des amis (52 %) ou avec leur principal partenaire sexuel (31 %). Parmi ceux qui ont eu recours à une telle pratique, 85 % étaient porteurs d'anticorps anti-VHC[36]. Bon nombre de ces personnes ne savent pas qu'elles sont infectées par le VHC et se livrent à des comportements plus dangereux que celles qui sont au courant de leur séropositivité[37].

Le problème du partage de matériel se pose surtout dans le cas des jeunes adultes nouvellement initiés à la culture de la drogue. Une étude réalisée à Chicago révèle que presque les trois quarts (74 %) des jeunes adultes qui consomment de la drogue par injection et qui, dans la moitié des cas, avaient tout juste commencé à s'adonner à un tel comportement au cours des deux années précédant l'enquête, avaient partagé du matériel d'injection dans les six mois qui précédaient[34].

Certaines drogues sont associées à un risque accru d'infection par le VHC. C'est le cas de la cocaïne qui implique souvent jusqu'à 20 injections par jour, ce qui augmente les risques de partage de matériel d'injection[4]. Comme les utilisateurs de cocaïne ont souvent des érosions et des ulcères dans le nez, le partage de pailles pour l'inhalation peut transmettre le VHC[4,6]. Les lèvres gercées et déshydratées, autre effet secondaire courant de l'injection de drogues, sont un autre facteur de risque chez ceux qui partagent des pipes[4,6]. Certaines habitudes d'injection peuvent aussi accroître les risques. Ainsi, l'habitude qui consiste à mélanger la drogue dans une seringue et à la répartir dans d'autres seringues après avoir retiré l'aiguille (front loading) ou le piston (back loading) a pour effet de mettre plusieurs personnes en contact avec du matériel potentiellement contaminé[4].

L'injection de drogues et le partage de matériel expliquent aussi que l'infection par le VHC est devenue un problème important dans les populations carcérales. En effet, les taux de partage de l'anticorps anti-VHC chez les détenus au Canada fluctuent entre 28 % et 40 %[25,28]. Si de nombreuses infections sont contractées en dehors de l'établissement pénitentiaire, on signale aussi des cas de transmission pendant la période de détention, l'infection étant vraisemblablement imputable à l'injection de drogues[38].

Autres modes de transmission

Les produits sanguins contaminés ont déjà été à l'origine d'un nombre important d'infections par le VHC[2,13]; toutefois, ce risque a été ramené à environ 1 don sur 500 000 depuis l'introduction, au cours de la dernière décennie, du dépistage universel auprès des donneurs de sang[39].

Le VHC peut aussi se transmettre au cours de la grossesse et de l'accouchement[9,10] ainsi que par des blessures par piqûre d'aiguille[6,7], les relations sexuelles[6-8], le tatouage, le perçage corporel, l'électrolyse[11,12] et le partage d'articles d'hygiène personnelle comme des brosses à dents et des rasoirs qui ont peut-être été contaminés au contact du sang[1,12]. Si on les compare à l'injection de drogues, ces modes de transmission n'expliquent toutefois qu'un très petit nombre d'infections aiguës par le VHC[1,6,13,14].

3. Résumé des données sur l'emploi de l'eau de Javel comme désinfectant

Pour freiner la transmission d'agents pathogènes à diffusion hématogène parmi les utilisateurs de drogues par injection, les programmes axés sur la réduction des méfaits ont tenté de sensibiliser ces derniers aux dangers que comporte le partage d'aiguilles et d'autre matériel d'injection. Ces programmes encouragent l'emploi d'aiguilles neuves pour chaque injection ou, à défaut de matériel neuf, la désinfection des aiguilles avec de l'eau de Javel avant chaque utilisation. Or, l'efficacité de la désinfection à l'eau de Javel n'a pas été suffisamment étudiée.

L'eau de Javel est une solution aqueuse d'hypochlorite de sodium (NaOCl). La plupart des javellisants domestiques contiennent du NaOCl à 5,25 % (intervalle : de 3 % à 6 %)[40], et du chlore actif dans une proportion d'environ 50 000 parties par million (ppm)[18].

Les études sur l'emploi de désinfectants pour nettoyer les aiguilles et les seringues utilisées par les personnes qui s'injectent de la drogue ont mis l'accent sur la capacité qu'ont les désinfectants et les virucides d'inactiver le VIH. L'objectif consistait à trouver une méthode de désinfection à la fois efficace, commode et peu coûteuse. L'eau de Javel a été considérée comme le meilleur agent, puisqu'elle répondait à cinq critères importants : elle est relativement non toxique lorsqu'elle est injectée en faibles quantités; elle est couramment utilisée pour désinfecter les surfaces de l'environnement; elle agit rapidement; elle se trouve facilement; elle est peu coûteuse et commode[41,42]. L'eau de Javel est distribuée dans le cadre de programmes d'échange d'aiguilles et de seringues, souvent avec des aiguilles stériles et des condoms[43].

a) Inactivation du VHC avec de l'eau de Javel

Il ressort d'études réalisées *in vitro* que l'eau de Javel permet d'inactiver de nombreux agents pathogènes, dont le VIH et le virus de l'hépatite B[44-46]. Il reste que l'on possède relativement peu de données sur l'inactivation du VHC avec des germicides chimiques[18]. Vu l'absence de technique de culture *in vitro* du VHC, il est plus difficile d'étudier l'efficacité de la désinfection. Les éléments d'information publiés sur la question proviennent surtout d'expériences où les particules virales, les antigènes, les acides nucléiques et/ou les enzymes servent intégralement à déterminer la présence ou l'absence

du virus infectieux. Les épreuves de ce genre peuvent révéler la présence du virus, mais ne répondent pas nécessairement aux questions touchant l'infectiosité[15]. Même les méthodes d'amplification par la polymérase (PCR) ne permettent pas de distinguer les virus infectieux des virus inactivés[47].

Pour remédier à ce problème, certains chercheurs se sont tournés vers des modèles animaux. Malheureusement, le seul modèle animal qui convient vraiment fait appel au chimpanzé. Puisqu'il s'agit d'une espèce menacée, les études qui portent sur le chimpanzé posent des problèmes éthiques et sont très coûteuses[15]. Récemment, d'autres virus, notamment le virus responsable de la diarrhée virale des bovins (DVB), ont été utilisés en remplacement du VHC[18,48].

Les difficultés que pose actuellement la détermination de la véritable infectiosité nous empêchent de mesurer la dilution et les durées de contact qui conviennent. La dilution de javellisant domestique généralement recommandée pour le nettoyage de sang déversé est généralement de 1:10, et cette concentration devrait suffire à venir à bout du VHC (et du VHB) dans le sang[15], mais on ne possède pas de données à l'appui. Toutefois, les résidus de sang dans une seringue ne posent pas les mêmes problèmes que le sang répandu sur une surface. En effet, les risques de transmission découlant d'une seringue mal nettoyée et mal désinfectée sont bien plus élevés que les traces de sang laissées sur une surface extérieure. D'après certaines études, pour être efficace contre le VIH-1, l'eau de Javel non diluée nécessite une durée de contact plus brève que l'eau de Javel diluée. De plus, elle serait plus efficace en présence de résidus de sang laissés dans la seringue[49]. La même remarque serait probablement vraie dans le cas du VHC.

b) Facteurs ayant une incidence sur l'inactivation du VHC

Comme c'est le cas pour n'importe quel désinfectant, certains facteurs réduisent l'efficacité de l'eau de Javel contre le VHC, entre autres, la quantité de matière organique, comme le sang frais, séché ou coagulé, laissée sur ou dans le matériel (« charge de souillure ») , la période pendant laquelle le sang s'est trouvé dans la seringue, la durée de contact du matériel avec le javellisant, la « fraîcheur » de l'eau de Javel et le respect du mode d'emploi[42, 30].

Selon certaines études, la durée de contact et la charge de souillure sont les deux principaux facteurs. L'emploi d'un désinfectant efficace pendant une période insuffisante ne réussira peut-être pas à inactiver une quantité suffisante de l'agent pathogène pour lui enlever son infectiosité. De même, des résidus de composés organiques, comme du sang ou des tissus contaminés, peuvent réduire grandement la capacité de n'importe quel désinfectant d'inactiver le VHC, le VHB, le VIH ou d'autres agents pathogènes. Par conséquent, tout agent chimique, aussi efficace soit-il, ne réussira pas nécessairement à bien inactiver le VHC si la méthode utilisée pour nettoyer (enlever les résidus de sang) le matériel à désinfecter n'est pas la bonne[15].

La stabilité de l'eau de Javel influe aussi sur son efficacité comme désinfectant pour les utilisateurs de drogue par injection. Ainsi, l'on sait que la dilution et la conservation du produit dans un lieu où il est directement exposé au soleil réduisent la stabilité du javellisant et sa concentration de chlore libre disponible pour la désinfection[44, 51].

Les méthodes actuelles d'analyse en laboratoire limitent notre capacité de déterminer l'efficacité de l'eau de Javel comme agent d'inactivation du VHC. Comme il n'existe pas de méthode simple de culture *in vitro*, les chercheurs ont du mal à déterminer si la modification de l'aspect physique du virus, la réduction de la charge virale et/ou l'inhibition de la fixation du virus à la cellule hôte sont révélateurs d'une perte de l'infectiosité. De même, les conditions dans lesquelles les analyses sont faites en laboratoire n'ont souvent rien à voir avec la réalité. Dans bien des cas, les durées de contact prévues entre le virus et le produit analysé sont trop longues pour être respectées dans la vie réelle. De plus, il arrive que la « charge de souillure » dans la suspension virale ne rende pas bien compte des liquides organiques difficiles à manipuler, comme le sang[18].

c) Études sur l'efficacité de l'eau de Javel pour la désinfection du matériel d'injection

Seules quelques études ont tenté de prouver l'efficacité de l'eau de Javel ou d'agents antiseptiques apparentés contre le VHC. Kapadia et ses collaborateurs ont examiné le lien entre l'emploi d'un javellisant et la séroconversion du VHC au moyen d'une étude cas-témoins au sein d'une cohorte[c]. Ils ont constaté qu'en comparaison des participants qui ont déclaré ne pas utiliser de l'eau de Javel, le rapport de cotes[d] pour la séroconversion anti-VHC était de 0,35 chez ceux qui avaient toujours recours à la javellisation et de 0,76 chez ceux qui n'y avaient pas toujours recours[32]. Leur étude n'était cependant pas assez puissante pour que l'on détermine si ces résultats étaient statistiquement significatifs.

Agolini et ses collaborateurs ont montré qu'un autre produit chloré, le dichloroisocyanurate de sodium (NaDCC), à une dilution libérant 2 500 ppm de chlore, empêchait le VHC de se fixer aux cellules hôtes, ce qui pourrait supposer une diminution de l'infectiosité. Cette inhibition a atteint un sommet de 91,7 % seulement après une durée de contact de 10 minutes[33]. Comme ce produit chloré est moins sensible à l'inactivation par des substances organiques que l'hypochlorite de sodium (eau de Javel), il est possible que l'eau de Javel domestique soit encore moins efficace.

c Kapadia et coll. ont apparié 78 cas (UDI ayant présenté une séroconversion à l'égard du VHC) à 390 utilsateurs de drogues par injection ayant toujours été séronégatifs à l'égard du VHC, tous âgés entre 18 et 30 ans. Des sujets témoins (jusqu'à cinq) ont été appariés à chaque cas, en fonction du sexe, de la race/de l'appartenance ethnique, du caractère récent de l'injection (au cours des six derniers mois), de la date du début de la participation à l'étude et de la durée du suivi.

d Le « rapport de cotes » désigne la probabilité de survenue d'un événement (p. ex., une infection ou une séroconversion) par rapport à la probabilité de sa non-survenue (alors, si le rapport de cotes du groupe A par rapport au groupe B est de 4,0, on peut en conclure que la probabilité que l'événement survienne au sein du groupe A est de 400 % (quatre fois plus élevée).

Dans une autre étude, Charrel et ses collaborateurs ont fait appel à des épreuves moléculaires pour évaluer l'efficacité de deux désinfectants pour l'inactivation du VHC : une solution contenant du glutaraldéhyde à 2 % et une solution contenant de l'hypochlorite de sodium, du permanganate de potassium et du phosphate monosodique. Le désinfectant à base d'hypochlorite de sodium a réussi à inactiver le sérum infecté par le VHC, mais uniquement à des concentrations supérieures à 90 % (4 500 ppm de chlore actif) après un contact de 10 minutes[54].

Étant donné ses propriétés désinfectantes et son efficacité contre d'autres agents pathogènes, dont le virus de l'hépatite B, il est possible que l'eau de Javel soit efficace pour désinfecter les aiguilles et d'autre matériel d'injection utilisés par les UDI qui sont infectés par le VHC. La littérature qui existe sur la question n'est toutefois pas concluante.

4. Emploi de l'eau de Javel chez les utilisateurs de drogues par injection

S'il est vrai que l'eau de Javel, lorsqu'elle est bien utilisée, peut s'avérer efficace pour la désinfection du matériel d'injection, son efficacité importe peu si les personnes qui utilisent de la drogues par injection n'ont pas accès au produit, ne l'emploient pas et/ou n'observent pas le mode d'emploi recommandé. Jamner et ses collaborateurs ont indiqué que si une majorité d'utilisateurs de drogues par injection étaient au courant des avantages à tirer de la désinfection des aiguilles à l'eau de Javel et comptaient prendre cette précaution, ils étaient en réalité relativement peu nombreux à le faire[55]. Et si les premiers efforts de prévention du VIH semblaient indiquer que les utilisateurs de drogues par injection ont rapidement acquis l'habitude de désinfecter à l'eau de Javel les aiguilles qu'ils partageaient[56], ces premières tendances encourageantes ne se sont pas maintenues.

Actuellement, bien que la plupart des personnes qui consomment des drogues par injection utilisent peut-être de l'eau de Javel à l'occasion, voire la plupart du temps, rares sont celles qui l'emploient systématiquement[55], et la majorité ne s'en servent pas correctement. Une étude a été menée en 1993 pour déterminer si les utilisateurs de drogues par injection étaient au courant ou non des lignes directrices relatives à la javellisation[e] et si une telle sensibilisation avait entraîné une amélioration de leurs habitudes de désinfection. Les auteurs ont constaté que 35 % seulement des utilisateurs de drogues interviewés savaient qu'il fallait employer une eau de Javel non diluée et

e En 1993, les Centers for Disease Control (CDC), le National Institute on Drug Abuse (NIDA) et le Center for Substance Abuse Treatment (CSAT) ont fait paraître dans un bulletin commun des lignes directrices provisoires sur l'emploi de l'eau de Javel pour la désinfection de seringues hypodermiques. Ils y recommandaient que les utilisateurs de drogues par injection qui continuent de s'injecter de la drogue et qui partagent leur matériel d'injection emploient une eau de Javel domestique non diluée pour désinfecter leur matériel et laissent ce dernier en contact avec le désinfectant pendant au moins 30 secondes. Ils décrivaient aussi la méthode exacte à suivre pour désinfecter les seringues57.

que la durée de contact devait être d'au moins 30 secondes. Fait encore plus important, 75 % des utilisateurs de drogues par injection qui avaient partagé du matériel d'injection au cours des trois à six derniers mois ont déclaré ne pas employer de l'eau de Javel ou ne pas l'employer systématiquement. Seuls 7 % ont dit être au courant des recommandations et utiliser systématiquement un produit non dilué[58]. Il ressort également des études réalisées qu'une majorité d'utilisateurs de drogues par injection n'observaient pas la durée de contact recommandée de 30 secondes, ce qui compromettait l'efficacité de la désinfection[46,59].

Il importe également de signaler que si ces recommandations ont été faites pour donner suite aux recherches sur le VIH, les éléments d'information n'étaient pas alors considérés comme définitifs, et ne le sont toujours pas[46], et aucune étude de suivi n'a été réalisée en vue de déterminer si le respect ou le non-respect de ces recommandations réussit de manière sûre et efficace à prévenir la transmission du VIH, du VHC ou d'autres agents pathogènes à diffusion hématogène.

Des interventions qui visent à enseigner et à inciter les UDI à bien utiliser l'eau de Javel ont été mises à l'essai, mais peu se sont révélées efficaces, soit en raison du temps que nécessite une désinfection en bonne et due forme et de la complexité de l'opération, soit parce que les recommandations sont observées avec moins de rigueur au fil du temps. Selon Carlson et ses collaborateurs, les lignes directrices publiées par les CDC/le NIDA/le CSAT et les séances d'instruction personnelle sur l'emploi de ces lignes directrices ont eu pour effet d'améliorer les habitudes de javellisation, mais ces améliorations étaient légères et n'ont pas été durables[46]. McCoy et ses collaborateurs ont aussi observé parmi des utilisateurs de drogues par injection de Miami un relâchement dans le respect des méthodes de désinfection à l'eau de Javel qui leur avaient été enseignées, lorsque les critères ont été resserrés (p. ex., durée de contact plus longue, prénettoyage, rinçages plus nombreux, emploi d'eau et de javellisant)[59]. En revanche, certaines interventions ciblées ont réussi à convaincre les intéressés de nettoyer à l'eau de Javel leur matériel d'injection. Rietmeijer et ses collègues ont constaté un lien significatif entre l'exposition à leur programme d'intervention (conseils dispensés par des pairs et modèles de comportement concernant l'emploi de l'eau de Javel; distribution de trousses de javellisation et documentation écrite prônant le recours à l'eau de Javel) et un recours systématique accru à l'eau de Javel selon les témoignages des répondants (RC : 1,8; IC à 95 % = 1,0 – 3,2; $p < 0,05$)[60]. Il ressort d'une étude réalisée à San Francisco que l'emploi déclaré de l'eau de Javel pour la désinfection des aiguilles avait un effet protecteur dans un modèle multidimensionnel pour les anticorps anti-VHC[61]. Ces études ne sont toutefois fondées que sur les déclarations faites par les UDI. Or, d'autres études ont montré que les habitudes de javellisation autodéclarées ne rendent souvent pas compte de la réalité[59].

Il est extrêmement difficile d'influer sur les comportements dans une population dont les membres prennent des décisions alors qu'ils sont sous l'effet de drogues, ont une très faible estime d'eux-mêmes et sont peu capables ou soucieux de prendre en main leur santé. Lorsqu'ils sont contraints de choisir entre le report de la consommation de drogues

et une injection à risque, même ceux qui sont bien disposés à l'égard de l'emploi d'aiguilles neuves et/ou de la désinfection d'aiguilles usagées opteront généralement pour l'injection en raison de l'inconfort associé au sevrage et de l'attrait exercé par l'effet de la drogue[55]. Il est donc peu probable qu'un quelconque programme d'intervention prônant la désinfection à l'eau de Javel soit suivi par un nombre important d'intéressés. Autrement dit, il ne réussira pas à entraîner un changement de comportement suffisant pour interrompre la transmission de la maladie.

5. Comparaison de l'efficacité de l'eau de javel pour la prévention de l'hépatite b et de l'infection à VIH

a) Hépatite B

Comme l'hépatite C, l'infection par le virus de l'hépatite B (VHB) peut devenir une affection chronique qui se répercute sur l'état de santé général et peut provoquer la cirrhose et le cancer[62]. À la différence de l'hépatite C, l'hépatite B peut être prévenue par un vaccin. Trente-quatre pour cent des infections par le VHB au Canada sont imputables à l'injection de drogues[63].

Comme c'est le cas pour le VHC, on ne sait pas grand-chose au sujet de l'inactivation du VHB par des germicides chimiques[18]. Il semble toutefois que le VHB puisse être neutralisé avec un javellisant domestique[22, 64, 65]. D'après Sehulster et ses collaborateurs, des concentrations de 5 600 ppm ou plus de chlore disponible (dilution d'eau de Javel domestique d'environ 1:9) réussissaient à réduire la réactivité de l'antigène de surface de l'hépatite B dans le plasma après un contact d'une minute ou plus[45]. Bond et ses collaborateurs ont découvert, à l'aide d'un modèle faisant appel au chimpanzé, qu'un contact de 10 minutes avec de l'eau de Javel à 20 °C entraînait une inactivation complète du VHB[65]. D'après Payan et ses collaborateurs, l'hypochlorite de sodium à une concentration de 4 700 ppm de chlore libre (dilution d'eau de Javel d'environ 1:11 dans l'eau) réduisait de 1 000 à 10 000 fois les titres viraux, mais que les concentrations plus diluées n'étaient pas efficaces, puisqu'elles ont réduit de moins de 10 fois les titres viraux[66]. Thraenhart et ses collaborateurs ont signalé qu'une solution d'hypochlorite de sodium à 1 % (dilution d'eau de Javel domestique d'environ 1:5) entraînait une modification de la particule de Dane (virion infectieux complet du VHB) dans 60 % des cas et une désintégration dans 50 % après une exposition de cinq minutes. Le taux de désintégration est passé à 90 % lorsqu'une solution à 2 % a été utilisée[67].

Il faut malgré tout faire preuve de prudence lorsqu'on interprète les résultats d'études sur l'inactivation du VHB par la désinfection. En effet, ces études, comme celles qui portent sur le VHC, font appel à des méthodes indirectes pour déterminer l'infectiosité, de sorte qu'elles ne rendent pas nécessairement compte de l'inactivation virale réelle. De plus, les durées de contact utilisées peuvent ne pas être réalistes dans un contexte d'injection de drogues.

La recherche sur l'efficacité de l'emploi de l'eau de Javel pour éliminer la transmission de l'hépatite B a une incidence sur l'hépatite C puisque le VHC est sans doute au moins aussi facile à inactiver que le VHB[18].

b) VIH

L'infection à VIH entraîne généralement l'immunodépression, de sorte que la personne infectée est vulnérable aux cancers et aux infections opportunistes. Comme dans le cas de l'hépatite, l'injection de drogues est un important mode de transmission du VIH. Plus du tiers (35 %) de tous les cas de sida signalés aux États-Unis en 1995 et, 30 % des résultats positifs enregistrés chaque année aux tests de détection du VIH au Canada, sont associés à l'injection de drogues[68,69].

Les CDC, le NIDA et le CSAT prônent l'emploi de l'eau de Javel pour la désinfection du matériel d'injection. Dans un bulletin commun paru en 1993, ces organisations ont indiqué que la désinfection à l'eau de Javel d'aiguilles et de seringues demeure un moyen important de réduire le risque de transmission du VIH chez les utilisateurs de drogues par injection qui réutilisent ou qui partagent leurs aiguilles ou seringues[37].

Certaines études ont montré que l'eau de Javel réussit à inactiver le VIH associé à des cellules au terme d'un simple contact de 10 secondes. Cette durée de contact n'est toutefois pas suffisante lorsqu'on a laissé traîner les seringues contaminées pendant trois heures à la température ambiante. Ainsi, la désinfection des seringues dépend de l'intensité du nettoyage par rapport à la contamination organique[42].

Si l'on se fie aux données actuelles, l'inactivation systématique du VIH ne se fait qu'au terme d'un contact minimal de 30 secondes avec l'eau de Javel, même lorsque le produit n'est pas dilué[46,49]. Or, souvent, les utilisateurs de drogues par injection ne suivent pas cette recommandation. Une étude réalisée en 1991 à Baltimore a montré que l'emploi de l'eau de Javel n'élimine pas le risque d'infection par le VIH chez les utilisateurs de drogues par injection, même parmi ceux qui affirment s'en servir systématiquement[59].

Abdala et ses collaborateurs ont tenté de reproduire un cas réel d'injection de drogue. Ils ont utilisé des seringues contenant 2 μl, 20 μl et 40 μl de sang contaminé par le VIH-1 ; ils les ont rincées (juste le temps d'introduire le liquide de rinçage et de l'expulser aussitôt) à l'eau, à l'eau de Javel diluée (1:10) et/ou à l'eau de Javel non diluée. Ils ont ensuite procédé à des analyses en vue de détecter l'éventuelle présence de VIH-1 viables. Les rinçages plus nombreux et les plus fortes concentrations d'eau de Javel ont donné les meilleurs résultats : moins de 1 % des seringues rincées trois fois à l'eau ou une fois à l'eau de Javel non diluée contenaient des VIH-1 viables. L'eau de Javel diluée n'a pas donné de meilleurs résultats que l'eau après un seul rinçage, et n'a donné que des résultats à peine meilleurs après deux ou trois rinçages[70]. Fait important, même si l'eau de Javel non diluée n'a pas inactivé 100 % des VIH-1 dans 100 % des seringues, elle a

toutefois eu pour effet de réduire nettement la charge virale. Une telle diminution pourrait réduire le risque de transmission du VIH parmi les utilisateurs de drogues par injection[70].

Ces études réalisées en laboratoire ne portent que sur la capacité de l'eau de Javel d'éliminer le VIH dans les seringues. D'après des études épidémiologiques réalisées sur le terrain, l'emploi autodéclaré de l'eau de Javel n'a pas été associé à une réduction de la prévalence du VIH[71]. Titus et ses collaborateurs ont constaté, dans un échantillon d'utilisateurs de drogues par injection de New York, que l'augmentation des taux de désinfection à l'eau de Javel n'était pas toujours associée à une diminution du rapport de cotes pour la séroconversion du VIH[72]. Une étude prospective effectuée par Vlahov et ses collaborateurs (1991) n'a constaté aucune différence significative sur le plan des taux de séroconversion entre les utilisateurs de drogues par injection qui déclarent se servir d'un désinfectant systématiquement, parfois ou jamais[46]. Autrement dit, l'eau de Javel ne donne pas sur le terrain des résultats aussi concluants qu'en laboratoire.

6. Programmes de réduction des méfaits

Les programmes axés sur la réduction des méfaits chez les utilisateurs de drogues par injection offrent des stratégies en vue d'empêcher les utilisateurs éventuels de commencer à s'injecter de la drogue, des moyens d'accroître le recours à des pratiques d'injection à risque réduit parmi ceux qui s'injectent de la drogue. Certains mettent l'accent sur les services de désintoxication et de réadaptation. L'abstinence peut faire partie des objectifs visés par les stratégies de réduction des méfaits, mais elle ne devrait jamais être une condition d'accès aux services[2,73].

Programmes d'échange de seringues

Les programmes d'échange de seringues (PES) sont sans doute la stratégie de réduction des méfaits la plus répandue. Des aiguilles stériles sont distribuées aux utilisateurs de drogues par injection et les aiguilles usagées recueillies en vue de leur élimination. Théoriquement, si la désinfection à l'eau de Javel est efficace, une aiguille désinfectée est aussi sûre qu'une nouvelle aiguille. Il suffit donc d'évaluer l'efficacité des PES pour avoir une idée de l'éventuelle efficacité des programmes d'initiation à la stérilisation et de distribution de l'eau de Javel conçus pour les utilisateurs de drogues par injection.

Les programmes d'échange d'aiguilles ont été implantés au cours des années 80 dans le but de freiner la propagation du VIH. Il ressort des évaluations de ces programmes et des recherches connexes que les échanges de seringues réduisent les comportements à risque associés au VIH, ralentissent la propagation de l'infection par le VIH parmi les utilisateurs de drogues par injection et n'entraînent pas de progression de l'injection de drogues illicites[74,75]. Des études ont mis en évidence une baisse de la séroprévalence

du VIH dans les villes dotées de programmes d'échange de seringues par rapport à celles qui n'en offrent pas[76, 77]. Elles ont aussi signalé que le risque d'infection est plus élevé chez les utilisateurs de drogues par injection qui n'ont pas recours à l'échange de seringues que chez ceux qui y font appel[78].

D'autres études ont toutefois constaté que les PES ne suffisent pas à stopper la transmission du VIH. Une étude de cohorte réalisée à Amsterdam n'a mis en évidence aucun lien entre la séroconversion anti-VIH et le recours aux PES entre 1986 et 1991[79]. À Vancouver, en Colombie-Britannique, une éclosion d'infections à VIH a continué de faire rage en dépit d'un PES à grande échelle bien établi et abondamment utilisé, qui était la principale source d'approvisionnement en seringues même pour ceux qui ont présenté une séroconversion pendant cette éclosion[23]. Selon une étude menée à Montréal en 1997, le risque d'infection par le VIH était sensiblement plus élevé, de deux à dix fois supérieur, parmi les utilisateurs de drogues par injection qui ont déclaré avoir eu recours récemment au PES que chez ceux qui ne l'avaient pas fait[80].

En ce qui concerne le VHC, certaines études associent une diminution du risque de transmission au recours aux PES. Une série d'enquêtes transversales réalisées à Glasgow a prouvé que la prévalence d'infections à VIH chez les utilisateurs de drogues par injection avait diminué depuis la mise sur pied d'échanges d'aiguilles et de seringues dans cette ville[81]. Une évaluation du programme d'échange de seringues mis en œuvre à Tacoma a fait apparaître une forte association entre le non-recours à l'échange de seringues et l'infection par le VHB et le VHC[75]. D'après les auteurs, l'utilisation du PES aurait entraîné une réduction de 61 % des cas d'infection à VHB et une baisse de 65 % des cas d'infection à VHC[75]. Une analyse écologique de 190 études provenant de 101 villes, aux quatre coins du monde, réalisée à l'instigation du Commonwealth Department of Health and Ageing en Australie a constaté que la prévalence du VHC était plus faible dans les villes qui mettaient en œuvre un PES que dans celles qui n'en offraient pas. Autre constat, parmi les nouveaux utilisateurs de drogues par injection (qui ont recours à cette pratique depuis trois ans ou moins) la prévalence moyenne du VHC était de 25 % dans les villes dotées d'un PES, contre 66 % dans celles qui n'en offraient pas[77].

Il reste que ces rares études sont les seules à faire état d'une telle réussite. En effet, de nombreuses études signalent des taux de prévalence du VHC très élevés dans les populations d'UDI (de 75 % à 95 %), malgré les interventions visant la réduction des méfaits[74]. En dépit de ces initiatives, la majorité des utilisateurs de drogues par injection contractent l'infection[12]. Ainsi, à Seattle, une étude de cohorte a établi que le recours à un PES n'a apparemment aucun effet protecteur contre l'infection à VHB ou à VHC. En fait, l'incidence du VHC était plus faible chez les utilisateurs de drogues par injection n'ayant jamais eu recours à l'échange de seringues que chez ceux qui se prévalaient de cette possibilité[79]. De même, en Suède, une étude prospective de cohorte a suivi les utilisateurs de drogues par injection qui avaient participé à un programme local d'échange de seringues et d'aiguilles pendant une période variant de six mois à deux ans.

Aucun de ces utilisateurs de drogues qui étaient séronégatifs à l'égard du VIH au début de l'étude n'était devenu séropositif; par contre, 25 % de ceux qui étaient initialement séronégatifs à l'égard du VHB étaient devenus séropositifs, et 56 % de ceux qui étaient initialement séronégatifs à l'égard du VHC étaient devenus séropositifs[82]. Ce constat montre la grande transmissibilité du VHC en dépit des PES. De même, l'analyse écologique réalisée en Australie, bien qu'ayant observé une diminution des taux de prévalence et d'incidence dans les villes où il existe un PES, a obtenu par ailleurs un taux médian de prévalence du VHC de 60 % et un taux d'incidence moyen de plus de 18 pour 100 personnes années[77]. En Écosse, des études réalisées au cours des années 90 ont montré une baisse de la prévalence du VHC entre 1990 et 1997; la tendance ne s'est toutefois pas maintenue au-delà de 1997. Les mesures de réduction des méfaits mises en place pourraient avoir contribué à limiter la propagation du VHC, mais elles n'étaient pas suffisantes pour juguler cette épidémie et en faire un phénomène sporadique[83].

La persistance de l'emprunt et du partage d'aiguilles en dépit de l'accès à des aiguilles stériles est un facteur qui pourrait expliquer l'efficacité limitée des PES au chapitre de la prévention de la transmission du VHC[61,81]. Hahn et ses collaborateurs ont signalé que malgré l'existence de vastes programmes d'échange bien établis à San Francisco, le tiers (32 %) des jeunes utilisateurs de drogues par injection (de moins de 30 ans) s'étaient néanmoins servis d'une aiguille ayant déjà été utilisée par quelqu'un d'autre au cours des 30 jours qui précédaient[61]. À Glasgow, une enquête transversale menée en 1996 a montré que 16 % des participants qui avaient eu recours à l'échange d'aiguilles/de seringues s'étaient servis d'une seringue usagée au cours du mois qui précédait, et 33 % ont admis prêter leur matériel usagé à d'autres[81]. Et 19 % seulement des utilisateurs de drogues par injection interviewés dans le cadre de la Winnipeg Injection Drug Epidemiology Study ont déclaré utiliser une aiguille/une seringue neuve chaque fois qu'ils s'injectaient de la drogue[84], en dépit de l'accès et du recours aux PES. Ce que font ressortir ces études, c'est qu'en soi les PES n'empêchent pas le partage d'aguilles.

Autre constat tout aussi important, le matériel d'injection partagé visé par la plupart des PES se limite aux aiguilles/aux seringues. Or, l'attirail qui sert à l'injection comprend les cuillères, les filtres, les récipients, l'eau, les bouteilles et, dans certains cas, les drogues proprement dites lorsqu'elles sont préparées collectivement. Parmi les jeunes de la rue de Montréal qui ont fait l'objet d'une enquête, 84 % ont déclaré s'être injectés la première fois avec une aiguille stérile, mais 62 % seulement utilisaient du matériel stérile pour préparer la drogue[85]. Souvent, la consommation de drogues non injectables implique aussi le partage de pipes et/ou de pailles. Or, le partage de matériel utilisé pour s'injecter, renifler et fumer de la drogue a été associé à la transmission du VHC et explique sans doute en partie pourquoi les PES n'ont pas réussi à freiner la propagation du VHC[79].

Il se dégage de recherches que certains facteurs peuvent influer sur la prévention de l'infection à VHC par les PES. Ainsi, Hahn et ses collaborateurs ont signalé que l'obtention d'une première aiguille d'un programme d'échange de seringues avait un effet protecteur contre l'infection à VHC[61]. De même, le fait de commencer à s'injecter de la drogue après la mise sur pied d'un programme d'échange de seringues dans la collectivité, plutôt qu'avant, protégerait contre l'infection à VHC, même lorsqu'on tient compte de la période pendant laquelle on a eu recours à l'injection de drogues[81]. Il y a lieu d'examiner de plus près ces facteurs pour concevoir des programmes de prévention qui visent des personnes à haut risque, au bon moment, au cours de leur vie d'utilisateurs de drogues par injection.

Dans l'ensemble, rares sont les données qui prouvent l'efficacité des PES, surtout lorsqu'il s'agit du VHC. Les raisons qui expliquent un tel échec sont sans doute diverses, et peuvent comprendre la difficulté d'accès aux PES, une fréquentation irrégulière, l'utilisation de matériel non offert par les PES (comme les récipients, les filtres), l'utilisation de drogues autrement que par injection, comme renifler de la cocaïne ou fumer du crack, et/ou d'autres facteurs de risque personnels. Étant donné le caractère limité des données prouvant l'efficacité des PES et le processus plus compliqué qu'exige la stérilisation à l'eau de Javel, il est peu probable que la distribution de l'eau de Javel contribue à réduire la transmission du VHC.

Centres d'injection sûrs

Il existe dans plusieurs villes européennes et australiennes des lieux appelés « zones de tolérance », « salles d'injection», « salles de santé » et/ou « centres de contact », où les utilisateurs de drogues par injection peuvent obtenir du matériel d'injection stérile, des condoms, des conseils et/ou des soins médicaux. Dans bien des cas, la clientèle qui fréquente ces lieux peut y consommer de la drogue dans un cadre relativement sûr, généralement sous la surveillance d'une équipe médicale formée, et a accès à une gamme complète d'articles d'injection stériles[73, 86]. Ces lieux portent souvent à tort la désignation de « centres d'injection sûrs », puisque la sûreté ne peut être garantie tant et aussi longtemps que la qualité de la drogue et la quantité de drogue ne font pas aussi l'objet d'un contrôle. Les centres d'injection supervisés pourraient donner des résultats plus concluants que les PES sur le plan de la réduction de la transmission par le sang d'agents pathogènes.

Les premières « salles d'injection » ont été implantées en Suisse à la fin des années 80. Elles ont augmenté en nombre depuis, et il existe maintenant des lieux d'injection supervisés en Suisse, en Allemagne, aux Pays-Bas, en Australie et au Royaume-Uni[73]. La Harm Reduction Action Society a recommandé la mise en place de ce genre de centre d'injection dans le cadre d'un projet pilote à Vancouver, en C.-B.[87], initiative qui a recueilli l'appui de la population (71 %) lors de sondages d'opinion et a été sanctionnée par le médecin hygiéniste en chef de la province[88]. Ailleurs au Canada, le Réseau

juridique canadien VIH/sida prône la mise sur pied de centres d'injection sûrs dans le cadre d'une stratégie globale qui vise à mieux gérer l'injection de drogues et ses méfaits au Canada[89].

Il existe peu d'évaluations en anglais des centres d'injection supervisés créés en Europe, mais les rares études sur la question prouvent que ces centres ont pour effet de réduire la nuisance publique, d'améliorer l'accès et le recours aux services de santé et aux services sociaux; d'abaisser le risque de surdose aux opiacés et de transmission de virus à diffusion hématogène[73,90,91]. Les utilisateurs de drogues par injection voient d'un bon œil les centres d'injection sûrs, et dans les villes qui n'en ont pas encore implanté, la plupart des utilisateurs de drogues par injection déclarent qu'ils les fréquenteraient s'ils existaient[86, 92]. Il est difficile de déterminer avec certitude si une telle affirmation se vérifierait, puisque d'autres facteurs peuvent influer sur la fréquentation de ces centres. Il reste que l'expérience de l'Australie témoigne de la pertinence de l'initiative. En effet, dans les six mois suivant son inauguration, le Medically Supervised Injecting Centre (MSIC) a enregistré plus de 1 500 clients et supervisé plus de 11 000 visites de clients[93]. La fréquentation du MSIC n'a cessé d'augmenter d'un mois à l'autre, passant de 401 visites en mai à 2 988 en octobre. En plus de superviser les injections, le MSIC a orienté au cours de cette période 610 cas vers des services de désintoxication, des consultations médicales et des services d'aide sociale. Le personnel du MSIC s'est aussi occupé de 87 incidents cliniques liés à une surdose de drogue, qui n'ont entraîné aucune séquelle[93]. La transmission par le sang d'agents pathogènes n'a pas été évaluée.

Si la plupart des centres d'injection sûrs sont des espaces intérieurs, certaines villes et certains pays ont mis à l'essai des « zones de tolérance ouvertes », où les utilisateurs de drogues par injection peuvent se réunir et consommer de la drogue. Les zones sont toutefois surveillées par la police et peuvent abriter des PES, des centres de distribution de méthadone, des centres d'intervention d'urgence, des services médicaux ou d'autres services destinés aux utilisateurs de drogues par injection. La population qui fréquente ces lieux, toutefois, est généralement instable et mobile, de sorte que ces zones ont été éphémères[73].

Distributeurs de seringues

Les distributeurs de seringues installés dans divers lieux ont été une autre mesure axée sur la réduction des méfaits. Similaires aux distributeurs automatiques de boissons gazeuses, ils acceptent des seringues contaminées en échange de seringues stériles. Ces machines ont l'avantage d'être accessibles 24 heures sur 24, de distribuer gratuitement et de manière anonyme aiguilles et seringues[94, 95].

À Marseilles, en France, une enquête menée au terme d'une période expérimentale d'une année a révélé que ces machines étaient utilisées régulièrement et attiraient les plus jeunes utilisateurs de drogues par injection qui, de manière générale, avaient eu moins de contacts avec le système de santé par le biais des programmes de traitement d'entretien[94].

7. Résumé

Malgré le nombre limité de recherches sur l'efficacité de l'eau de Javel pour l'inactivation du VHC, les études menées en laboratoire font la preuve que ce produit réussit à abaisser suffisamment les titres viraux pour réduire l'infectiosité du virus. Il n'existe toutefois aucun paramètre précis qui garantisse l'inactivation virale. Le VHC est hautement infectieux puisqu'il a été prouvé qu'une charge aussi faible que 10^4 copies/mL du virus entraînait l'infection par le VHC et une maladie chronique[96]. La plupart des personnes qui présentent une infection chronique sont porteuses d'une charge virale au moins 100 à 1 000 fois plus élevée par mL, ce qui rend l'inactivation du virus difficile.

De plus, bien que les programmes de distribution de l'eau de Javel soient répandus, les utilisateurs de drogues par injection déclarent ne pas employer le produit de manière systématique[55]. C'est pourquoi il est peu probable que ce genre de programmes parviennent à réduire sensiblement le risque de transmission du VHC.

Lorsqu'elles sont correctement utilisées, les aiguilles stériles obtenues par l'entremise de PES peuvent diminuer le risque de transmission du VHC. Il reste que les PES, tout comme les programmes de distribution de l'eau de Javel, n'empêchent pas le partage de matériel d'injection. Les données recueillies indiquent que les utilisateurs de drogues par injection continuent de partager leur matériel même lorsqu'ils ont accès à des articles stériles. De plus, ni le programme de distribution de l'eau de Javel ni les PES ne tiennent compte d'autres articles contaminés[f], de la consommation de drogues autrement que par injection ou des méthodes d'injection utilisées quand on est sous l'influence de la drogue ou en état de manque. C'est pourquoi, même si les PES pouvaient réduire le risque d'infection à VHC, il est peu probable qu'ils suffisent à en prévenir la transmission[61,81].

Le VHC sévit de manière endémique chez les UDI partout dans le monde. Cette endémicité, conjuguée à une forte infectiosité du VHC, explique que les taux de prévalence dépasseraient les 80 %[4, 23, 24]. La meilleure façon de procéder pour interrompre la transmission du virus dans le cadre d'un programme de prévention consisterait à cibler les nouveaux utilisateurs de drogues par injection.

f Certains PES distribuent maintenant non seulement des aiguilles mais aussi d'autres articles d'injection stériles, bien que la littérature ne rende pas encore compte de cette nouvelle réalité.

8. Recommandations

« Pour combattre efficacement la propagation des hépatites B et C, il faut empêcher les toxicomanes en puissance de commencer à s'injecter des drogues et favoriser l'adoption de pratiques de réduction des méfaits chez ceux qui se piquent déjà[1]. »

- **Il ne faudrait pas recommander la désinfection à l'eau de Javel en dehors du contexte d'une vaste stratégie de réduction des méfaits.** Si l'on ne peut exclure une efficacité partielle d'une telle mesure, les données publiées sur la question indiquent clairement que la désinfection à l'eau de Javel est peu efficace pour la prévention de la transmission du VHC parmi les utilisateurs de drogues par injection. Il faudrait approfondir les recherches sur l'efficacité de l'eau de Javel comme agent de désinfection des aiguilles et d'autres articles d'injection, sur les méthodes de javellisation appropriées et sur le comportement des UDI. Les programmes de distribution de l'eau Javel et d'éducation à l'intention des utilisateurs de drogues par injection doivent bien faire en sorte de ne pas communiquer un faux sentiment de sécurité au sujet de la protection conférée par l'emploi de l'eau de Javel.
- **Appuyer la création de centres d'injection sûrs dans le cadre d'une vaste stratégie de réduction des méfaits.** Il ressort des données publiées sur la question que ni les programmes prônant la désinfection à l'eau de Javel ni les programmes d'échange de seringues ne suffisent à interrompre la transmission du VHC et d'autres agents pathogènes transmissibles par le sang. Si l'on se fie aux expériences tentées en Europe, les centres d'injection sûrs pourraient donner de meilleurs résultats. En effet, ces centres ont non seulement pour effet de réduire les méfaits associés à l'injection de drogues, mais ils ont aussi accès à un éventail complet de programmes de soutien.
- **Assurer le soutien des programmes de sensibilisation des UDI.** Les utilisateurs de drogues par injection doivent être renseignés sur les risques liés à leur consommation de drogues, notamment sur les risques d'infection par le VIH, le VHC ou d'autres agents pathogènes transmissibles par le sang. Le recours à des techniques d'injection à risque réduit, à l'aide de procédés et de matériel d'injection stériles (aiguilles, seringues, récipients, filtres, etc.) pour chaque injection, est essentiel. Cette sensibilisation devrait s'inscrire dans un vaste cadre de réduction des méfaits qui tienne compte de l'appartenance ethnique, du niveau de scolarité et de la culture des UDI.

- **Cibler les groupes à risque élevé.** Les initiatives de prévention des infections associées à l'injection de drogues devraient cibler plus particulièrement les personnes très susceptibles de tenter l'expérience de l'injection ou de commencer à se piquer. Les recherches devraient porter sur les facteurs qui amènent les gens à commencer à s'injecter des drogues, ce qui permettra d'élaborer et d'évaluer des programmes de prévention.

Bien des questions au sujet de la meilleure façon de prévenir la transmission par le sang d'agents pathogènes parmi les utilisateurs de drogues par injection sont complexes et demeurent toujours sans réponse. Ce qui est clair, c'est que la solution passe nécessairement par l'adoption d'une stratégie globale, et qu'il n'existe pas de solution miracle. Il y aurait maintenant lieu de mettre sur pied au Canada un groupe d'experts qui aurait pour mandat de se pencher sur les questions soulevées ici, de définir une politique pertinente et les prochaines étapes à suivre, notamment les éléments nécessaires d'une vaste stratégie intégrée et efficace de prévention de la transmission de l'hépatite C.

9. Références

1. Zou, S., Vardy, L. and Giulivi, A. *Prevention and Control of Viral Hepatitis and Emerging Bloodborne Pathogens in Canada*. Can Commun Dis Rep, 2001. 27 Suppl 3: p. 13-15.

2. *Hepatitis C—prevention and control: a public health consensus*. Ottawa, Canada, October 14-16, 1998. Can Commun Dis Rep, 1999. 25 Suppl 2: p. i-iii, 1-25.

3. *Hepatitis*. 2002, Santé Canada. Ottawa, ON.

4. *Hepatitis C & Injection Drug Use*. 2001, Santé Canada. Ottawa, ON.

5. *Hepatitis C and Why is it a Problem?* 2001, Santé Canada. Ottawa, ON.

6. *Recommendations for prevention and control of hepatitis C virus (HCV) infection and HCV-related chronic disease*. Centers for Disease Control and Prevention. MMWR Recomm Rep, 1998. 47(RR-19): p. 139.

7. Alter, M.J., et coll., *Hepatitis C*. Infect Dis Clin North Am, 1998. 12(1): p. 13-26.

8. Page-Shafer, K.A., et coll., *Hepatitis C virus infection in young, low-income women: the role of sexually transmitted infection as a potential co-factor for HCV infection*. Am J Public Health, 2002. 92(4): p. 670-6.

9. Bigham, M., *Informed Decision-making about Mother-to-child Transmission of Hepatitis C Virus by Breastfeeding*. 2000, BC Centre for Disease Control Society: Vancouver, C.-B.

10. Granovsky, M.O., et coll., *Hepatitis C virus infection in the mothers and infants cohort study*. Pediatrics, 1998. 102(2 Pt 1): p. 355-9.

11. *Hepatitis C: medical information update. Fondation canadienne du foie. National Hepatitis C Education Program*. Can J Public Health, 2000. 91 Suppl 1: p. S4-9.

12. Patrick, D.M., et coll., *Public health and hepatitis C*. Can J Public Health, 2000. 91 Suppl 1: p. S18-21, S19-23.

13. *Hepatitis C. Centers for Disease Control and Prevention. Hepatitis Branch*. 2000: Atlanta, GA.

14. Weinstock, H.S., et coll., *Hepatitis C virus infection among patients attending a clinic for sexually transmitted diseases*. JAMA, 1993. 269(3): p. 392-4.

15. Leonard, L., et coll., *The Effectiveness of Harm Reduction Strategies in Modifying Hepatitis C Infection among Injection Drug Users in Canada.* Can Commun Dis Rep, 2001. 27 Suppl 3: p. 52-55.

16. Anderson, F.H., éd., N. Rock, éd., et S. Campbell, éd., *The Hepatitis Knowledge Newsletter: Hep C: Transmission. n.d.,* HepNet: The Hepatitis Information Network.

17. Rose, V.L., *CDC issues new recommendations for the prevention and control of hepatitis C virus infection.* Am Fam Physician, 1999. 59(5): p. 1321-3.

18. Sattar, S.A., et coll., *Preventing the spread of hepatitis B and C viruses: where are germicides relevant?* Am J Infect Control, 2001. 29(3): p. 187-97.

19. Sherman, M., *The HepUpdate series: Update 1 - Fall 1995: How Significant is hepatitis C infection in Canada?* 1995, HepNet: The Hepatitis Information Network.

20. Gully, P.R. et M.L. Tepper, *Hepatitis C.* CMAJ, 1997. 156(10): p. 1427-30.

21. Alter, M.J., et coll., *The prevalence of hepatitis C virus infection in the United States, 1988 through 1994.* N Engl *J* Med, 1999. 341(8): p. 556-62.

22. *Preventing the transmission of bloodborne pathogens in health care and public service settings.* Can Commun Dis Rep, 1997. 23 Suppl 3: p. i-vii, 1-43, i-vii, 1-52.

23. Strathdee, S.A., et coll., *Needle exchange is not enough: lessons from the Vancouver injecting drug use study.* AIDS, 1997. 11(8): p. F59-65.

24. Patrick, D.M., et coll., *Incidence of hepatitis C virus infection among injection drug users during an outbreak of HIV infection.* CMAJ, 2001. 165(7): p. 889-95.

25. Ford, P.M., et coll., *Seroprevalence of hepatitis C in a Canadian federal penitentiary for women.* Can Commun Dis Rep, 1995. 21(14): p. 132-4.

26. PESrson, M., P.S. Mistry, et P.M. Ford, *Voluntary screening for hepatitis C in a Canadian federal penitentiary for men.* Can Commun Dis Rep, 1995. 21(14): p. 134-6.

27. Roy, E., et coll., *Risk factors for hepatitis C virus infection among street youths.* CMAJ, 2001. 165(5): p. 557-60.

28. Falck-Ytter, Y., et coll., *Surprisingly small effect of antiviral treatment in patients with hepatitis C.* Ann Intern Med, 2002. 136(4): p. 288-92.

29. Manns, M.P., et coll., *Peginterferon alfa-2b plus ribavirin compared with interféron alfa-2b plus ribavirin for initial treatment of chronic hepatitis C.: a randomised trial.* Lancet, 2001. 358(9286): p. 958-65.

30. Lauer, G.M. et B.D. Walker, *Hepatitis C virus infection.* N Engl J Med, 2001. 345(1): p. 41-52.

31. Sievert, *W., Management issues in chronic viral hepatitis: hepatitis C. J* Gastroenterol Hepatol, 2002. 17(4): p. 415-22.

32. Wiebe, J. et B. Reimer, *Profile of Hepatitis C & Injection Drug Use in Canada. A Discussion Paper. Prepared for Hepatitis C Prevention, Support & Research Program. Population & Public Health Branch. Health Canada.* 2000, Centre canadien de lutte contre l'alcoolisme et les toxicomanies (CCLAT): Ottawa, ON.

33. *Preventing HIV Transmission: The Role of Sterile Needles and Bleach*, éd. J. Normand, D. Vlahov, et L.E. Moses. 1995, Washington: National Academy Press.

34. Thorpe, L.E., et coll., *Risk of hepatitis C virus infection among young adult injection drug users who share injection equipment.* Am J Epidemiol, 2002. 155(7): p. 645-53.

35. Wood, E., et coll., *Unsafe injection practices in a cohort of injection drug users in Vancouver: could safer injecting rooms help?* CMAJ, 2001. 165(4): p. 405-10.

36. Samuel, M.C., et coll., *Association between heroin use, needle sharing and tattoos received in prison with hepatitis B and C positivity among street-recruited injecting drug users in New Mexico, USA.* Epidemiol Infect, 2001. 127(3): p. 475-84.

37. Kwiatkowski, C.F., K. Fortuin Corsi, et R.E. Booth, *The association between knowledge of hepatitis C virus status and risk behaviors in injection drug users.* Addiction, 2002. 97(10): p. 1289-94.

38. Jurgen, R. et D. Riley, *Responding to AIDS and Drug Use in Prisons in Canada.* 1997.

39. Kleinman, S., et coll., *The incidence/window period model and its use to assess the risk of transfusion transmitted human immunodeficiency virus and hepatitis C virus infection.* Transfus Med Rev, 1997. 11(3): p. 155-72.

40. Fletcher, J. et D. Ciancone, *Why life's a bleach (The Sodium Hypochlorite Story).* Environmental Science & Engineering, 1996.

41. Newmeyer, J.A., *Why bleach? Fighting AIDS contagion among intravenous drug users: the San Francisco experience.* J Psychoactive Drugs, 1988. 20(2): p. 159-63.

42. Romanelli, F., K.M. Smith, et C. Pomeroy, *Reducing the transmission of HIV-1: needle bleaching as a means of disinfection. J* Am Pharm Assoc (Wash), 2000. 40(6): p. 812-7.

43. Ogborne, A.C., V. Carver, et J. Wiebe, *Harm Reduction and Injection Drug Use: an international comparative study of contextual factors influencing the development and implementation of relevant policies and programs.* 2001, Santé Canada.

44. Rutala, W.A., et coll., *Stability and bactericidal activity of chlorine solutions.* Infect Control Hosp Epidemiol, 1998. 19(5): p. 323-7.

45. Schulster, L.M., et coll., *Immunological and biophysical alteration of hepatitis B virus antigens by sodium hypochlorite disinfection.* Appl Environ Microbiol, 1981. 42(5): p. 762-7.

46. Carlson, R.G., et coll., *A preliminary evaluation of a modified needle-cleaning intervention using bleach among injection drug users.* AIDS Educ Prev, 1998. 10(6): p. 523-32.

47. Hilfenhaus, J., et coll., *Analysis of human plasma products: polymerase chain reaction does not discriminate between live and inactivated viruses.* Transfusion, 1997. 37(9): p. 935-40.

48. Borovec, S., et coll., *Inactivation kinetics of model and relevant blood-borne viruses by treatment with sodium hydroxide and heat.* Biologicals, 1998. 26(3): p. 237-44.

49. Shapshak, P., et coll., *Preliminary laboratory studies of inactivation of HIV-1 in needles and syringes containing infected blood using undiluted household bleach.* J Acquir Immune Defic Syndr, 1994. 7(7): p. 754-9.

50. *Update on the Use of Bleach to Prevent Transmission of HIV and Hepatitis among Injection Drug Users.* 1999, Public Health Seattle & King County.

51. Clarkson, R.M., A.J. Moule, et H.M. Podlich, *The shelf-life of sodium hypochlorite irrigating solutions.* Aust Dent J, 2001. 46(4): p. 269-76.

52. Kapadia, F., et coll., *Does bleach disinfection of syringes protect against hepatitis C infection among young adult injection drug users?* Epidemiology, 2002. 13(6): p. 738-41.

53. Agolini, G., A. Russo, et M. Clementi, *Effect of phenolic and chlorine disinfectants on hepatitis C virus binding and infectivity.* Am J Infect Control, 1999. 27(3): p. 236-9.

54. Charrel, R.N., et coll., *Evaluation of disinfectant efficacy against hepatitis C virus using a RT-PCR-based method. J* Hosp Infect, 2001. 49(2): p. 129-34.

55. Jamner, M.S., N.H. Corby, et R.J. Wolitski, *Bleaching injection equipment: influencing factors among IDUs who share.* Subst Use Misuse, 1996. 31(14): p. 1973-93.

56. Watters, J.K., *Historical perspective on the use of bleach in HIV/AIDS prevention.* J Acquir Immune Defic Syndr, 1994. 7(7): p. 743-6.

57. *Use of bleach for disinfection of drug injection equipment.* MMWR Morb Mortal Wkly Rep, 1993. 42(21): p. 418-9.

58. *Knowledge and Practices Among Injecting-Drug Users of Bleach Use for Equipment Disinfection — New York city, 1993.* MMWR Morb Mortal Wkly Rep, 1994. 43(24): p. 445-446.

59. Haverkos, H.W. et T.S. Jones, *HIV, drug-use paraphernalia, and bleach. J* Acquir Immune Defic Syndr, 1994. 7(7): p. 741-2.

60. Rietmeijer, C.A., et coll., *Increasing the use of bleach and condoms among injecting drug users in Denver: outcomes of a targeted, community-level HIV prevention program.* AIDS, 1996. 10(3): p. 291-8.

61. Hahn, J.A., et coll., *Hepatitis C virus infection and needle exchange use among young injection drug users in San Francisco.* Hepatology, 2001. 34(1): p. 180-7.

62. Hong, Z., S. Zou, et A. Giulivi, *Hepatitis B and its Control in Southeast Asia and China.* Can Commun Dis Rep, 2001. 27 Suppl 3: p. 31-33.

63. Zhang, J., S. Zou, et A. Giulivi, *Hepatitis B in Canada.* Can Commun Dis Rep, 2001. 27 Suppl 3: p. 10-12.

64. Rutala, W.A., *APIC guideline for selection and use of disinfectants.* Am J Infect Control, 1990. 18(2): p. 99-117.

65. Bond, W.W., et coll., *Inactivation of hepatitis B virus by intermediate-to-high-level disinfectant chemicals. J* Clin Microbiol, 1983. 18(3): p. 535-8.

66. Payan, C., et coll., *Inactivation of hepatitis B virus in plasma by hospital in-use chemical disinfectants assessed by a modified HepG2 cell culture. J* Hosp Infect, 2001. 47(4): p. 282-7.

67. Thraenhart, O. et C. Jursch, *Measures for Disinfection and Control of Viral Hepatitis*, in *Disinfection, Sterilization, and Preservation, S.S.* Block, Editor. 2001, Lippincott Williams & Wilkins: Philadelphia. p. 585-615.

68. Gayle, H.D., J.F. O'Neill, et S.W. Gust, *HIV Prevention Bulletin: Medical Advice for Persons Who Inject Illicit Drugs*. 1997, Centers for Disease Control and Prevention. Divisions of HIV/AIDS Prevention. Altanta, GA.

69. *HIV and AIDS in Canada: Surveillance Report to June 30, 2001*. 2001, Santé Canada: Ottawa, ON. p. 52.

70. Abdala, N., et coll., *Can HIV-1-contaminated syringes be disinfected? Implications for transmission among injection drug users. J* Acquir Immune Defic Syndr, 2001. 28(5): p. 487-94.

71. Heimer, R., *Syringe exchange programs: lowering the transmission of syringe-borne diseases and beyond.* Public Health Rep, 1998. 113 Suppl 1: p. 67-74.

72. Titus, S., et coll., *Bleach use and HIV seroconversion among New York City injection drug users. J* Acquir Immune Defic Syndr, 1994. 7(7): p. 700-4.

73. Riley, D., et coll., *Harm reduction: concepts and practice. A policy discussion paper.* Subst Use Misuse, 1999. 34(1): p. 9-24.

74. Pollack, H.A., *Cost-effectiveness of harm reduction in preventing hepatitis C among injection drug users.* Med Decis Making, 2001. 21(5): p. 357-67.

75. Hagan, H., et coll., *Reduced risk of hepatitis B and hepatitis C among injection drug users in the Tacoma syringe exchange program.* Am J Public Health, 1995. 85(11): p. 1531-7.

76. Hurley, S.F., D.J. Jolley, et J.M. Kaldor, *Effectiveness of needle-exchange programmes for prevention of HIV infection.* Lancet, 1997. 349(9068): p. 1797-800.

77. *Return on Investment in Needle & Syringe Programs in Australia*. 2002, Commonwealth Department of Health and Ageing; Health Outcomes International Pty Ltd; National Centre for HIV Epidemiology and Clinical Research; Drummond, Michael: Canberra.

78. Des Jarlais, D.C., et coll., *HIV incidence among injecting drug users in New York City syringe-exchange programmes.* Lancet, 1996. 348(9033): p. 987-91.

79. Hagan, H., et coll., *Syringe exchange and risk of infection with hepatitis B and C viruses.* Am J Epidemiol, 1999. 149(3): p. 203-13.

80. Bruneau, J., et coll., *High rates of HIV infection among injection drug users participating in needle exchange programs in Montreal: results of a cohort study.* Am J Epidemiol, 1997. 146(12): p. 9941002.

81. Taylor, A., et coll., *Prevalence of hepatitis C virus infection among injecting drug users in Glasgow 1990-1996: are current harm reduction strategies working?* J Infect, 2000. 40(2): p. 176-83.

82. Mansson, A.S., et coll., *Continued transmission of hepatitis B and C viruses, but no transmission of human immunodeficiency virus among intravenous drug users participating in a syringe/needle exchange program.* Scand J Infect Dis, 2000. 32(3): p. 253-8.

83. Hutchinson, S.J., et coll., *Prevalence of hepatitis C among injectors in Scotland 1989-2000: declining trends among young injectors halt in the late 1990s.* Epidemiol Infect, 2002. 128(3): p. 473-7.

84. Elliott, L., et coll., *The Winnipeg Injection Drug Epidemiology (W.I.D.E.) Study: A Study of the Epidemiology of Injection Drug Use and HIV Infection in Winnipeg Manitoba. Final Report.* 1999, Manitoba Health, Public Health and Epidemiology, Epidemiology Unit: Winnipeg.

85. Roy, E., et coll., *Drug injection among street youth: the first time.* Addiction, 2002. 97(8): p. 1003-9.

86. Fry, C., S. Fox, et G. Rumbold, *Establishing safe injecting rooms in Australia: attitudes of injecting drug users.* Aust N Z J Public Health, 1999. 23(5): p. 501-4.

87. Kerr, T., *Safe Injection Facilities: Proposal for a Vancouver Pilot Project.* 2000, Harm Reduction Action Society: Vancouver.

88. Kent, H., *Is Australia's safe injection site experiment bound for Vancouver?* CMAJ, 2001. 164(9): p. 1332.

89. Kondro, W., *Advocacy group urges safe injection facilities for Canada's addicts.* Lancet, 2002. 359(9315): p. 1415.

90. Single, E. *Harm Reduction as the basis for Hepatitis C policy and programming. in First Canadian Conférence on Hepatitis C.* 2001. Montréal: Centre canadien de lutte contre l'alcoolisme et les toxicomanies (CCLAT).

91. Dolan, K.A., et coll., *Drug consumption facilities in Europe and the establishment of supervised injecting centres in Australia.* Drug and Alcohol Review, 2000. 19: p. 337-346.

92. van Beek, I. et S. Gilmour, *Preference to have used a medically supervised injecting centre among injecting drug users in Kings Cross, Sydney.* Aust N Z J Public Health, 2000. 24(5): p. 540-2.

93. Kaldor, J.M., et coll., *Six Month Process Report on the Medically Supervised Injecting Centre.* 2001, University of New South Wales.

94. Obadia, Y., et coll., *Syringe vending machines for injection drug users: an experiment in Marseilles, France.* Am J Public Health, 1999. 89(12): p. 1852-4.

95. Dodding, J. et M. Gaughwin, *The syringe in the machine.* Aust J Public Health, 1995. 19(4): p. 406-9.

96. Lawlor, E., et coll., *Transmission rates of hepatitis C virus by different batches of a contaminated anti-D immunoglobulin preparation.* Vox Sang, 1999. 76(3): p. 138-43.